Edgar F. Cyrino[?]

LUIZ FURTADO COELHO
Tenente do corpo de officiaes da Administração Militar

A GYMNASTICA SUECA

ILLUSTRAÇÕES
DE
Theophilo Ribeiro da Fonseca
Cadete, alumno da E. Polytechnica

PORTO
LIVRARIA MAGALHÃES & MONIZ — EDITORA
11, Largo dos Loyos, 14
1907

IZ FURTADO COELHO
o corpo de officiaes da Administração Militar

A GYMNASTICA SUECA

ILLUSTRAÇÕES

DE

Theophilo Ribeiro da Fonseca

Cadete, alumno da E. Polytechnica

PORTO
LIVRARIA MAGALHÃES & MONIZ — EDITORA
11, Largo dos Loyos, 14
—
1907

A Sua Alteza Serenissima

o

PRINCIPE REAL

D. Luiz Philippe de Bragança

(com especial permissão)

> "E vós oh! bem nascida segurança
> Da Lusitana antiga liberdade
> E não menos certissima esperança
> De augmento da pequena christandade
> . . . .
> . . . .
> Os olhos da Real benignidade
> Ponde no chão;„
>
> CAMÕES — *Luziadas*, canto I.

INDICE

III

Ramos das sciencias applicadas á gymnastica

PARTE I

Anatomia e Angiologia

IV — PARTE II

Physiologia

V — PARTE III

Noções geraes de mechanica

VI—PARTE IV

Theoria da gymnastica

VII—PARTE V

Psychologia

ERRATAS

Pagina 61, linha 5.ª:	Deve ser:
Compõe-se de vinte e seis peças ou *vertebras;* sete cervicaes doze dorsaes e sete lombares.	Compõe-se de vinte e quatro peças ou *vertebras;* sete cervicaes, doze dorsaes e cinco lombares.
Pagina 151, linha 16.ª:	
Os filhos gerados no momento de embriaguez pelo alcool, são idiotas.	Os filhos de alcoolicos inveterados, são em geral, idiotas.

BIBLIOGRAPHIA

Gustav Sundbärg — *La Suède, son peuple et son industrie.* Publié par ordre du Gouvernement. Stockolmo, 1900.

Lefebure — *L'education physique en Suède.* Bruxelles, 1903.

» — *Methode de gymnastique educative.* Bruxelles, 1905.

C. H. Liedbeck — *Manuel de gymnastique Suédoise, à l'usage des écoles primaires.* Traduit sur la second édition suédoise par le Dr. Jentzer. Génève, 1901.

Dr. Fau — *Anatomie artistique du corps humain.* Paris, 1896. Baillière et fils.

L. Testut — *Anatomie descriptive.* Paris, Octave Doin.

Dr. A. Marnéffe — *Anatomie et physiologie.* Lithographado. Bruxelles, 1904.

L. Hédon — *Précis de physiologie.* Colletion Testut.

Duchesne B. — *Physiologie des mouvements.* Paris, 1867.

L. Luciani — *Fisiologia dell'uomo.* Milão, 1905.

H. Bordier — *Précis de physique biologique.* Collection Testut.

Dr. Ph. Tissié — *L'education physique.* Librairie Larousse, Paris.

Dr. Albert Kalsin — *Essai critique de la gymnastique suédoise.* Paris, 1906.

Dr. Charles Richet — *Physiologie des muscles et des nerfs.* Paris, 1882.

Dr. Lagrange — *Physiologie des exercices du corps.* Paris, Alcan, 1890.

Dr. Lagrange — *L'exercice chez les enfants et les jeunes gens.* Paris, Alcan.

Demeny — *Bases scientifiques de l'education physique.* Paris, Alcan, 1902.

Demeny — *Mécanisme et education des mouvements.* Paris, Alcan, 1904.

A. Mosso — *Les exercices physiques et le développement intellectuel.* Paris, Alcan.

A. Mosso — *La fatigue intellectuelle et physique.* Paris, Alcan.
— *La peur.* Paris. Alcan

Giorgï — *Kinesitherapie et la methode de Ling.* Paris, 1842.

Ch. Darwin — *L'origine des espéees.* Paris, 1887. C. Reinwald.

Van Gehutchen — *Le cerveau.* Lierre. Jos. van In et C.^e^

Dr. Paul Flechsig — *Études sur le cerveau.* Traduction de Levi. Paris, 1898.

Lange — *Les émotions.* Paris, Alcan.

Claparède — *Le sens musculaire.* Génève-Eggiman.

Henri Marion — *Leçons de psychologie, appliquée á l'education.* Paris, 1902.

Harald Höffding (traduction Poitevin) — *Esquisse d'une psychologie fondée sur l'expérience.* Paris, Alcan.

A. Bain — *La science de l'education.* Paris, Alcan, 1903.

Th. Ribot — *La psychologie de l'Attention.* Paris, Alcan.

Jean Paul Nayrac — *Physiologie et psychologie de l'Attention.* Paris, 1904.

A. Bertrand — *Psyehologie de l'effort.* Paris, Alcan.

Dr. J. Demoor (de l'Université de Bruxelles) — *Syllabus du cours donné à l'extension universitaire.*

Dr. J. Demoor — *Importance du mouvement au point de vue psychique.* Nivelles, 1900.

ADVERTENCIA

A materia d'este livro não é fructo da nossa imaginação nem do nosso poder inventivo. Ninguem poderá pensar que sobre este tão estudado assumpto se possa produzir alguma cousa de novo, tanto mais que o *methodo de Ling* que exclusivamente nos propuzemos tratar e explicar clara e facilmente, tem mais de um seculo de existencia e ha quasi outro tanto que medicos, pedagogistas, militares e sabios eminentes o tem estudado, discutido e aperfeiçoado na sua fórma que não na essencia, em observações e experiencias successivas, persistentes e com

todo o rigor scientifico. N'este livro encontrarão os leitores o fructo dos nossos estudos, synthetisados n'uma concisão precisa sem comtudo evitar a clareza necessaria.

Não pretendemos fazer ou crear cousa alguma de novo, repetimos.

O nosso fim é tão sómente ser uteis ao paiz, elucidando os paes de familia e dirigentes da instrucção popular, sobre este tão util systema de educação physica, que entre nós tem sido, ultimamente, tão mal apreciado e discutido. Assim, não poderá deixar de ser altruista como o de toda a gymnastica sueca que cultivamos com paixão.

E se, porventura, este nosso despretencioso trabalho conseguir orientar a opinião tão divergente dos interessados, dar-nos-hemos por bem pagos dos nossos esforços e fadigas. A nossa ambição não é, segundo Fosseprez: «Estabelecer o papel da educação physica e determinar-lhe a direcção, não sómente capaz de formar homens fortes

e resistentes, mas ainda gerações capazes de obter do trabalho de cada uma das suas unidades constituintes, um rendimento maximo com um minimo de despeza e fadiga», desejamos contribuir para formar *individualidades* de caracter bem orientado e definido cuja resistencia physica seja identica á sua energia moral, desenvolvendo-as, uma e outra, conjunctamente.

Não concluiremos sem deixarmos aqui bem patentes a nossa gratidão aos Ex.mos clinicos: dr. Pinto de Miranda, que partidario convicto da influencia moral e social da educação physica bem orientada, tanto nos animou a proseguir n'estes estudos; dr. Thomaz de Mello Breyner, em quem sempre encontramos a mais desvelada e carinhosa protecção de amigo e professor; e ainda aos Ex.mos Snrs. tenentes da Armada Real, Joaquim Costa, Carlos Villar, e cadete Theophilo Ribeiro da Fonseca, nossos dedicados camaradas e companheiros de estudo e de propaganda.

PREFACIO

CARTAS

I

DO DR. THOMAZ DE MELLO BREYNER

Medico de SS. MM. e AA.
Director da enfermaria de St.ª Magdalena no hospital do Desterro

Meu caro Furtado:

Sou alcachinado e respiro quasi só com a barriga, porque não tive na minha infancia quem soubesse ensinar-me a marchar direito, de cabeça levantada, hombros para traz e sempre a respirar com o peito.

Ha mais de vinte annos tinham quasi todos os collegios a sua aula de gymnastica. Mas que gymnastica!

Quando eu era um collegial, eras tu outro collegial da mesma edade, e decerto te lembras que a gymnastica então administrada á juventude era a negação do methodo, e como Arte a mais irracio-

nal que possa imaginar-se. Trapezios, argolas, barras fixas, parallelas, escadas varias eram os apparelhos destinados aos rapazotes de doze annos desde o primeiro dia em que punham o pé na *aula d'habilidades*, que d'outro modo não podia chamar-se!

Até faziam as creanças pegar em pezos!!

E' muito possivel e até mesmo provavel, que haja quem, muito indignado, responda a isto:

«*Pois sim, mas eu não era d'esses, eu sempre fui um mestre magnifico, nunca aleijei ninguem*, etc.»

Será mais uma vez a excepção a confirmar a regra.

E que resultava do tal ensino em que fallei? Quasi sempre nenhum bem, e muitas vezes grandes males.

Os rapazes mais tropegos e portanto os mais precisados de bom ensino, eram desde o primeiro dia em que iam á aula, troçados fortemente pelos companheiros menos tropegos e até pelo proprio mestre que lhes punha alcunhas desagradaveis, e que n'aquelles tempos tenebrosos da gymnastica, tinha por artigo principal do seu ensino a *brutalidade*.

«*E' assim que se fazem os homens*», dizia um mestre de fama, dos tempos que felizmente já lá vão, quando a verdade é, que assim *se desfazem homens* e alguns se tem desfeito.

Com honrosas excepções os professores d'então, só ensinavam com as mãos, quando não ensinavam tambem com os pés, atirando com a ponta da bota

de sola e vira, para cima do corpo dos pobres discipulos.

Assim é que se faziam homens (! ! !)

. . . .

Ora a pequenada assim tratada pelos mestres, e ainda por cima troçada pelos companheiros ganhava odio á gymnastica. Dizia á familia que *aquillo* para nada servia, e a familia facilmente se deixava convencer, poupando assim alguns tostões no fim do mez.

E a pequenada na sua apreciação ficava áquem da verdade, pois a tal gymnastica *irracional* a que chamava *aquillo* era ainda peior do que nada, pois que era nociva.

Havia tambem ainda n'esses tempos, outros mancebos ageis por natureza que facilmente se enthusiasmavam pelas cambalhotas e passavam a ser os preferidos do mestre. Esses já não se contentavam com o collegio e passavam a viver, dia e noite nos clubs, com grave prejuizo para os estudos proprios e para a bolsa paterna, vindo alguns a morrer muito novos com molestia do coração e do pulmão.

Poderia citar exemplos que tu conheces tão bem como eu.

De modo que n'um passado não muito distante, só havia pançudos ou arlequins.

E agora? Ha menos pançudos e menos arlequins, mas ha muita mais gente desenvolvida intelligentemente, sabendo marchar e respirar.

Está tudo muito melhor do que era, e devo dizer que a ti se deve uma boa parte na transformação dos ultimos tempos.

A quantidade de creanças que tu tens modificado com as tuas lições intelligentes, dilligentes e pacientes, é extraordinaria! E como essa modificação é feita, como os resultados se veem chegar dia a dia!

Como tu foste capaz de transformar n'um soldadão robusto o esqueleto d'um soldadinho, *estudante*, que, apenas com o teu ensino, não só ficou um hercules, mas tambem se curou de molestias filiadas nas attitudes viciadas do seu corpo e na fraqueza geral, que fizestes desapparecer! [1]

E tantos outros.

Ha porém um rapaz que tu curaste, e que me interessa sobremaneira, porque é meu filho. Esse pequeno que passava a vida de boca aberta; com o queixo encostado ao peito, dormindo mal; esse pequeno que tinha repetidas crises d'asthma e que estava condemnado a ser raspado no nariz e ficar sem amygdalas, passou a ser outra creatura desde que tomaste conta d'elle.

Até estuda melhor e vive mais alegre porque tem mais saúde. Está um rapagão com um grande peito, dorme como um justo com a boca fechada, e foram-se as crises d'asthma.

Viva pois a *Gymnastica Sueca* quando ensinada

---

1 O filho do Dr. Sabino Coelho.

como tu a ensinas e venha de lá o teu livro, mas que não fique nas provas.

Li-as com attenção e gostei muito do plano do livro que é escripto de modo a ser entendido por todos e que é muito bem pensado.

Como medico, os meus cumprimentos, e como pae dos rapazes os meus agradecimentos.

Salies de Béarn, 25 de Maio de 1907.

Thomaz.

II

DO DR. FRANCISCO PINTO DE MIRANDA
Medico Director do Instituto Orthopedico de Lisboa

Meu caro Furtado:

PEDE-ME V. duas palavras d'apresentação ao seu livro *Gymnastica Sueca*. E' honra que não mereço, mas a que não posso furtar-me sem descortesia.

Os bons livros classicos destinados a tornar cónhecida a *gymnastica sueca*, não faltam, sendo até facil por elles conhecer todas ou quasi todas as minucias da technica. Mas n'um assumpto como este, novo ainda entre nós e sobretudo mal orientado e peior comprehendido, nunca será de mais um trabalho que inicie uma propaganda intelligente, com um espirito mais largo e moderno, em favor d'essa base indispensavel de toda a educação physica racional, mostrando pontos de vista novos que necessariamente influenciarão nas applicações da gymnastica pelo emprego de formulas menos empiricas que até aqui.

Muito embora a technica rotineira da *gymnastica sueca* pareça sabida, nem por isso deixará de ser util.

antes pelo contrario, o subordinar os velhos preceitos de *Ling* ás acquisições da sciencia contemporanea.

Assim é que o fim real da gymnastica, o espirito da sua utilisação, o seu papel na educação geral e physica, a sua importancia no nosso meio, são questões bem interessantes, bem distinctas da technica, mas que antes de tudo devem estar na alma dos executores e dirigentes d'esse ensino. Portanto convém esclarecel-as convenientemente, assim sahirão com toda a nitidez as vantagens d'um methodo como o de *Ling*.

E' n'esta ordem de ideias que com certeza falla de psychologia, e se refere ao emprego da gymnastica como meio de desenvolver a *Vontade*. N'este ponto ha uma originalidade no seu livro sobre os outros do mesmo assumpto que é da maior necessidade salientar, permittindo-me sobre elle chamar a attenção dos seus leitores. N'elle reside a importancia maxima da gymnastica e do methodo sueco na pedagogia.

Escrevendo um livro moderno, sobre um methodo de gymnastica como o sueco, methodo essencialmente analytico e progressivo, era realmente necessario estudar esse aspecto inteiramente novo da questão, ainda mal esboçado pelos especialistas. Era realmente indispensavel mostrar a influencia do exercicio activo na genése do nosso espirito, a importancia d'um tal methodo na formação e desenvolvimento da personalidade humana.

Bem ou mal, toda a gente conhece, ou ouviu

fallar da influencia da *gymnastica sueca* sobre o desenvolvimento thoraxico, harmonia das fórmas, robustecimento physico normal, etc., e com esse fim se emprega o methodo mais mal do que bem. Mas a sua utilidade em educação, esse beneficio bem mais importante do exercicio activo regulado e coordenado, a acção moral, é quasi desconhecida, perdendo-se assim um dos meios mais efficazes de que dispõe a educação physica moderna para activar a *Vontade*, estimular a formação consciente e livre *de nós mesmos por nós mesmos.*

Se sob o ponto de vista hygienico os jogos ao ar livre são seguramente superiores ao melhor methodo de gymnastica e se lhes ajuntarmos a sua influencia consideravel sob o ponto de vista moral e social, podia-se concluir a inutilidade da gymnastica. Porém é preciso reflectir, (o que se não fez ainda devidamente para bem da propaganda da gymnastica), que é menos o papel physiologico que a acção psychologica que impõe uma gymnastica racional na educação da infancia.

Ora é estudando a nossa psychogenese, frisando a importancia das sensações internas como o senso muscular e articular na formação e desenvolvimento da consciencia de nós mesmos; vendo no movimento activo regulado a necessidade d'uma vontade consciente, coordenada, raciocinada, intimamente ligada ao esforço a attingir, e na execução methodica do exercicio voluntario disciplinado, não só uma utilisação mais conveniente da força phy-

sica que corresponde a melhor coordenação dos centros psycho-motores, mas principalmente o imperio sobre o corpo, a consciencia da energia propria, a excitação da vontade e iniciativa, a sensação de força, etc., que se comprehende a importancia imperiosa de gymnastica na formação do homem moral.

Depois o exercicio activo coordenado e regulado não provoca apenas esforços, origem propria da nossa energia e consciencia, traz ainda noções multiplas dos orgãos dos sentidos estabelecendo entre a actividade centrifuga e actividade centripeta do systema nervoso um equilibrio salutar, precioso, que se repercute sobre as nossas concepções e no que existe de mais elevado no nosso ser psychico e moral.

E' certo que comprehendida assim a gymnastica não é propriamente uma occasião de prazer, não é absolutamente uma arte recreativa, mas que importa? Tanto melhor. E' um ensino e aprendizagem methodica, uma educação indispensavel para a vida, um estimulo necessario á formação moral. Para recreio lá estão os jogos e esportes, exercicios d'applicação que permittindo a expansão natural da alegria, deixando a creança mais livre, lhe forma ao mesmo tempo o caracter materialisando de certo modo a solidariedade, essa grande lei das coisas humanas, etc.

Meu caro Furtado, se a questão dos exercicios physicos é descuidada n'um paiz é porque a

maioria dos espiritos não concebem a sua utilidade, não sabem definir a sua necessidade, nem aprehendem a verdadeira essencia pratica da educação physica. Mas é só mostrando o papel respectivo dos diversos meios de que deve dispòr, da sua influencia reciproca, da sua importancia simultanea para o levantamento physico, moral e social que é possivel preparar um plano, estabelecer um programma de educação physica d'um povo, pois é só conhecendo os recursos de que se póde dispòr em relação ás necessidades que se póde fazer obra util e duradoura.

E' então e só então, que a educação physica com um fim definido e com meios bem estudados poderá, em vez de simplesmente consagrar gestos actuaes, passar a inspirar actos futuros; que a sua organisação em vez de ser abandonada á desordem, á confusão do real, será regrada de cima por um ideal moral e social.

Possa o seu livro ter o dom de despertar nos seus leitores essas ideias bemfasejas á causa da educação physica e creia que terá feito não só uma obra valiosa para o restauramento do nosso meio social. mas ainda despertado uma ideia nova e sem precedente no estudo da gymnastica.

Lisboa, 1 de Junho de 1907.

F. Pinto de Miranda.

III

do Dr. Sabino Coelho

Lente da Escóla Medico-Cirurgica de Lisboa

Meu caro amigo:

Pede-me que lhe diga duas palavras sobre o *methodo sueco de gymnastica.*

Visto o beneficio que meu filho obteve com a pratica dos exercicios d'esse methodo, não posso deixar de manifestar por elle a minha admiração.

Oxalá o seu livro o torne melhor conhecido, theorica e praticamente.

Lisboa, 1 de Junho de 1907.

Sabino Coelho.

I

A Gymnastica Sueca

Historia da educação physica — Evolução — Caracteristicas — Estado actual

A origem da educação physica remonta aos primeiros tempos da medicina. Assim o diz Platão, e antes d'elle já Hyppocrates o affirmára. Em Sparta os *éphoros* estavam incumbidos de vigiarem os gymnastas e os medicos. Os professores de gymnastica dividiam-se em duas cathegorias, e esta divisão por si só, basta para nos fazer comprehender de que maneira scientifica alli era então dirigido o seu ensino [1].

O *pédotriba* estava incumbido de fazer executar de uma maneira empirica, a parte mais vulgar da gymnastica. Mais conscio da acção produzida pelos diversos exercicios, o professorado do gymnasta, não tendia sómente ao ensino d'esses exercicios para a conservação de uma boa saúde, mas ainda

---

[1] A. Mosso — *Les exercices physiques et le développement intellectuel.*

ao ensino dos que tinham por fim fazer adquirir, o mais possivel ao corpo, a belleza, o vigor e a graça das attitudes.

O culto da fórma, a esthetica, foi em todos os tempos para os gregos, considerado como uma verdadeira religião. Muitos gymnasiarcas, dirigiram *palestras*, nas quaes, a moralidade dos jovens alumnos era vigiada pelos *sophronistas*, eleitos pelo povo; o jogo da bola era ensinado pelos *spheristicos*, e o jogo das armas pelos *hoplomachos*, etc.

Nas *palestras*, o *gymnasta* ensinava a *theoria e os effeitos physiologicos* dos exercicios conjunctamente com a pratica, e alli era completada a educação dos adolescentes quando estes sahiam das escolas dos grammaticos, dos reitores e dos philosophos. Entre os medicos gregos *Galêno*, no celebre tratado: *Ars tuendae sanitatis*, diz que: *centenares de vezes curou doentes seus, por meio dos exercicios da palestra*. Aconteceu com a gymnastica na Grecia o que hoje estamos vendo na Suecia.

Os professores de gymnastica exerciam ao mesmo tempo a medicina pelo processo da massagem. *Iccos de Tarento*, foi celebre como gymnasta e como medico. *Ippomacos*, estudava durante muito tempo os seus discipulos e occupava-se quasi exclusivamente com a saude d'elles. Afim de evitar os effeitos nocivos das correntes d'ar e por consequencia da evaporação rapida do suor, os gymnas-

tas, obrigados a despirem-se para lutarem, untavam o corpo com diversos oleos (azeite, etc.)

Os monumentos antigos representam os athletas recebendo o oleo no concavo das mãos. Foi d'este costume que veio para emblema da gymnastica o *estrigilo* e a *galheta* (fig. 1 e 2) de bojo arredon-

Fig. 1 — Estrigilo   Fig. 2 — Galheta

dado e gargalo comprido. *Galêno*, conta que os gymnasiarcas celebres preparavam-se para o combate levantando pezos de diversas maneiras, principalmente com o auxilio do *coricos*. Consistia este, n'um saco de couro de fórma arredondada, cujo pezo e grandeza variava segundo a força e a edade do gymnasta. Enchia-se de areia e era suspenso ao tecto da palestra, de maneira que ficasse á altura do ventre do athleta que o devia empregar. Este imprimindo-lhe uma grande oscillação, fazia-o estacar com as mãos; ou ainda, sustentava e augmentava a oscillação, imprimindo-lhe poderosos balanços com as costas ou com o ventre.

Quando na Grecia, a athletica succedeu á gymnastica *(Cartault)* appareceram homens, verdadeiros collossos, cheios de musculos e carnes,

terriveis pelo seu grande volume e enorme pezo. Comilões insaciaveis, verdadeiros escravos da boca e do estomago, que tinham de ser submettidos a uma alimentação forçada, o que junto a constantes exercicios brutaes, a um somno prolongado e á completa ausencia de outros prazeres, fazia d'elles uns terriveis campeões de força muscular, mas de uma curta e limitadissima intelligencia.

Um dos golpes mais empregados então, consistia em um dos lutadores levantar o adversario, derrubando-o sobre uma das suas côxas e mantêl-o semi-dobrado para traz, suffocando-o pela pressão dos braços d'encontro ás paredes do estomago. O unico meio de resistir a um tal ataque era enterrar os dedos no flanco do antagonista de modo que pela dôr, este fosse obrigado a largar a preza. Os pugilistas, tinham hombros largos, braços muito grossos, a parte superior do tronco enormemente desenvolvida, mas as pernas eram fracas e delgadas, o que era uma natural consequencia d'quella profissão.

Tinham as orelhas completamente esmagadas, signal pelo qual era conhecido o pugilista emerito. Um epigramma do tempo diz: *Olympidios*, hoje em estado tão precario, teve em tempos nariz, mento, sobrancelhas, orelhas e palpebras; porém depois que se fez athleta, perdeu isso tudo...

Quando os lutadores se exercitavam nas palestras, lançavam vigorosamente os braços para o ar, afim de adquirirem força e agilidade n'esses mem-

bros, simulando assim um pugilato ou um combate. A attitude que tomavam ante o adversario chegou até nós esculpida nos baixos relevos dos monumentos: bem assentes nas pernas estas apoiadas no pé direito e na ponta do esquerdo, o corpo lançado para deante, os braços em extensão e as mãos fechadas. Esta posição precedia o assalto propriamente dito; alguns athletas, porém, tinham por principio conserval-a durante o combate.

Cançavam assim os seus rivaes, que esgrimiam em vão contra esses punhos ameaçadores, acabando por succumbirem após inuteis esforços para os desviar. Havia ainda, um certo numero de lutadores que agarravam os dedos dos seus adversarios e torciam-nos até que estes se confessassem vencidos [1].

Platão no livro III da *Republica* diz:

«*Em todos os exercicios gymnicos, e trabalhos corporaes o guarda do Estado terá por fim desenvolver em si a força moral de preferencia ao vigor physico: não imitará os athletas, que se impõem regimen e exercicios, só para se tornarem robustos;*» e adiante diz que o athleta: «*não mais sabe servir-se da persuasão; mas tal como um animal feroz, quer resolver tudo pela força e pela violencia; vive na ignorancia e na grosseria, estranho á harmonia e á graça*».

Para se comprehender o que foi a gymnastica grega e qual a orientação scientifica que lhe foi designada desde a sua origem, é preciso referirmo-

---

[1] Ph. Tissié — *L'éducation physique.*

nos ao livro mais antigo que conhecemos tratando da educação physica. E' o livro de Hyppocrates [1], o qual preconisava apaixonadamente os exercicios ao ar livre. Como curiosidade e para que se veja que muitas das questões que ultimamente se tem ventilado, já tinham sido discutidas e resolvidas 400 annos antes da nossa era [2], transcreveremos uma das suas paginas.

— «As corridas de fundo descrevendo curvas (*péritrochasmo?*) e cuja rapidez augmenta gradualmente, aquecem, cosem e dissolvem as carnes; digerem a substancia dos alimentos, a qual reside na carne. Tornam o corpo mais pezado e mais espesso do que a corrida com o arco. Convém principalmente aos grandes comilões, e mais no inverno que no estio. A corrida, quando se executa vestido, produz os mesmos effeitos, mas aquece muito mais e torna o corpo mais humido, faz-lhe perder a boa côr da pelle, porque o corpo não é banhado directamente pelo ar puro e tambem porque o corpo move-se sempre na mesma atmosphera. Este passeio convém ás pessoas sêcas; ás que tem muita carne e a querem diminuir, e aos velhos por causa do frio do corpo. O *diaulio* (corrida que consistia em percorrer duas vezes o *Stadio*, ir e

---

1 *Oeuvres choisies d'Hippocrate*, traduits par Ch. Daremberg, pag. 680.

2 Segundo Platão, Hyppocrates escreveu entre a 84.ª e 94.ª Olympiada, isto é de 444 a 404, pois os jogos Olympicos celebravam-se de 4 em 4 annos.

voltar, torneando a méta) e a corrida a cavallo ao ar livre, derretem menos as carnes, mas emmagrecem muito mais. A corrida á roda não funde quasi nada as carnes, attenua-as entretanto e comprime-as, principalmente as do ventre, porque a frequencia da respiração a que se é forçado, faz com que os humores sejam mais fortemente atrahidos. As corridas com balanços lateraes dos braços, quando são rapidos não convém aos individuos sêcos, porque causam distensões (musculares) pela seguinte razão: estando o corpo aquecido a pelle adelgaça-se em extremo e estas corridas comprimem menos as carnes do que as corridas á roda e fazem perder ao corpo a sua humidade. Os saltos em altura e largura não aquecem quasi nada as carnes, mas tornam o corpo e a alma mais *promptos*, e fazem sahir a *pneuma*. A luta e as fricções actuam particularmente sobre as partes exteriores do corpo; aquecem as carnes, fortificam-nas e fazem-nas crescer, pelas razões seguintes: a fricção recalca as partes que são compactas por natureza e dilata as cavidades, os vasos por ex.: as carnes aquecidas e sècas atrahem o alimento por intermedio das veias, e eis a razão porque ellas augmentam de volume. A luta na areia produz quasi o mesmo effeito que a luta de pé. Este exercicio torna as carnes mais sêcas ainda, por causa da poeira e redul-as mais. A luta a pulso (especie de luta que consistia empurrando-se pelas mãos, umas contra outras, servia de preparação para o pugilato) emmagrece o resto do corpo atrahindo as carnes

para a parte superior. O *coricos*, (exercicio do saco de couro cheio de areia) e a gesticulação regulada, (pelo pugilato ou pela dança) produzem quasi identicos effeitos aos da luta precedente. A retenção do bafo, torna a pelle mais delgada e póde expulsar a humidade existente debaixo d'ella.» Como medico, Hyppocrates, admittia unicamente a gymnastica hygienica e tornou-se um terrivel adversario das *palestras*, por causa do athletismo, que n'ellas ultimamente se praticava e que elle afirmava ser *contrario á natureza.* Segundo elle os exercicios do corpo deviam ter por fim dar aos homens a saude, a força e belleza, e principalmente dar-lhes uma boa constituição ou *habitus*, como diziam os latinos. Assim formulou o seguinte aphorismo: *affectus athleticus non naturalis; habitus mélior.* Desde então o athletismo tinha feito do culto da gymnastica, um officio ganancioso, e por isso Hyppocrates propunha o encerramento das palestras. Dizia elle: «O gymnasio deveria ser um logar aonde se educasse e encaminhasse a mocidade para a pratica do *Bem*, mas vemos ahi ensinar-se o contrario, a desobediencia ás leis; a pratica da iniquidade sob falsa apparencia de justiça; a enganar e apropriar-se pela força de tudo quanto se deseja; e o que não segue estes principios é alcunhado de mau; ao passo que é elogiado aquelle que os pratica. Assim se evidenceia que a maioria dos homens não sabem o que pensam. As multidões, escolhem um individuo como typo digno de

ser imitado e todo que com elle se não parecer é considerado como detestavel; é grande o numero dos que admiram, mas muito pequeno o dos que comprehendem a causa d'essa admiração.» O pensamento principal que *preside* ás obras de Hyppocrates, revela-se pelo estudo constante e pela analyse profunda que elle fez do homem, nas suas relações physicas e moraes, com o mundo exterior [1].

Historia dos methodos.—Não descreveremos os methodos de educação physica dos povos primitivos; a China, o Egypto, a India, conheciam já nos tempos antigos uma gymnastica hygienica e educativa; os povos das Indias praticavam a luta, a gymnastica, a massagem, e a dança (massagistas e funambulos indios; danças caracteristicas da India, *Salomão*). Os povos selvagens deviam praticar uma gymnastica guerreira rudimentar e a natação, como ainda hoje as diversas tribus de guerreiros africanos (negros) e os habitantes das ilhas da Polynesia (Oceania).

Os athenienses e os romanos possuiam egualmente os rudimentos de uma gymnastica guerreira, e tambem praticavam uma educação physica perfeita, comprovada pelas numerosas maravilhas artisticas executadas antes da decadencia e que elles nos legaram. Estes povos tinham o culto da fórma, da graça, e por isso os seus exercicios eram todos

1 A. Mosso, *ibid.*

tendentes a desenvolver estas qualidades, bem como a *agilidade e a destreza.* Os seus *esportes* favoritos eram: as corridas a pé, a luta, o lançamento do disco, a natação, a equitação, exercicios naturaes, desconhecendo por completo os apparelhos dos nossos gymnasios: argolas, parallelas, barras, trapezios, etc.

A educação physica desempenhava o triplice papel: esthetico, hygienico e educativo, sendo o espelho perfeito do seu estado moral e social.

Durante a decadencia grega, os jogos olympicos foram substituidos pelos tristes e repugnantes espectaculos dos circos. Os romanos desenvolveram as suas qualidades physicas (como hoje no Japão), preparando e adaptando a sua mocidade para a guerra.

As epochas em que floresceu a gymnastica, são precisamente aquellas em que os gregos e os romanos maior fama alcançaram, ao passo que nos tempos em que os seus exercicios foram adulterados, passando para o athletismo entre os gregos, e para os circos com os gladiadores, entre os romanos, foi essa a epocha de decadencia politica, consequencia inevitavel do enfraquecimento individual.

Emquanto os senhores do mundo decahiam na *brandura dos costumes*, os germanos, os scandinavos, e todos os povos que o mundo civilisado chamava barbaros, preparavam os seus futuros triumphos por uma vida activa e guerreira. Após a queda do Imperio, o luxo dos vencidos reagiu sobre os

vencedores e durante muitos seculos a gymnastica esteve fóra de uzo, contribuindo tambem para isso em grande escala a ideia christã, que faz um merito da degradação da carne; entretanto as invasões dos normandos vieram demonstrar, que o céu era principalmente para quem melhor se sabia defender; os cavalleiros começaram então a exercitarem-se na aprendizagem do manejo das armas, nos torneios; e a edade média teve então a sua grandeza. A invenção da polvora, veio mostrar uma nova face da arte da guerra; abandonaram-se as armas defensivas e a esgrima aperfeiçoou-se. Alguns philosophos, suppondo elevar a dignidade da alma, ligaram-se para aviltar o seu nobre envolucro; e ainda a *brandura dos costumes*, abrigando-se sob o preconceito philosophico e religioso, fez com que os grandes só se lembrassem que tinham corpo para o degradarem com os baixos prazeres a que se entregavam. Emfim, Montaigne, Jean-Jacques, Pestalozzi, etc., fizeram brilhar a verdade e manifestaram os direitos da natureza, desconhecidos até então. Em 1786, Salzman, funda na Saxonia, um instituto, que parece ser o ponto de partida da gymnastica moderna, assim como as obras que elle publicou sob o pseudonymo de Guts-Muth, podem ser olhadas como a fonte aonde foram beber, Viesle [1], Jahn, Eiselen, Nachtigal, Clias, Amoros, Werner, etc., todos mais

[1] *Viesle* foi companheiro de Jahn, a quem succedeu na acção militante de propagandista e ainda por trabalhos litterarios de grande valor.

ou menos ricos em formulas de movimentos, mas não produzindo systema algum sob a garantia da sciencia.

Por esta epocha, na Suissa, o celebre pedagogista Pestalozzi, fundou varios estabelecimentos de educação mixta em Stanz, Burgdorf e Neuhof. Ao mesmo tempo na Dinamarca, Nachtigall, depois de ter feito uma viagem pela Allemanha, procurava applicar os principios de Salzman (Guts-Muth) para a educação physica da juventude do seu paiz e em 1803 contava já a Dinamarca 14 grandes gymnasios que em menos de quatro annos foram frequentados por cerca de 4:000 creanças. N'este mesmo anno o governo dinamarquez decretava que se fizesse escolha de locaes apropriados junto ás escolas communaes aonde podessem á vontade fazer exercicios gymnasticos 1:000 a 1:400 alumnos.

C. Jahn [1], professor de um collegio em Berlim (1810), nutrindo um violento odio contra a França, procurou por uma propaganda activa e energica, a favor dos exercicios physicos, combater o abastardamento e a falta de energia da sua raça, e crear um typo guerreiro, capaz de conduzir a sua patria á desforra de *Iena*.

Jahn percorreu a Allemanha, prégando esta cruzada sendo, umas vezes acclamado com enthusiasmo, outras perseguido e vilipendiado, conseguindo apezar de tudo provocar a fundação de nu-

---

1 *Jahn*, os allemães cognominaram-no *pae da gymnastica*; nasceu em 11 d'Agosto de 1778 em Lanz (Prussia).

merosas sociedades de gymnastica (*turnvereine*) levando uma grande parte da mocidade allemã a affeiçoar-se á pratica d'estes exercicios e aos jogos ao ar livre.

Nas cidades, creou a gymnastica athletica, verdadeiro *esporte* para o ar livre, demasiado energico, mas que não attende á hygiene e á belleza das fórmas, nem á educação physica.

Em 1845, Spiess subdividiu os exercicios allemães em exercicios livres sem apparelhos, vulgarmente chamados de *gymnastica de quarto*, exercicios de ordem, e exercicios nos apparelhos.

Em França, o coronel hespanhol *Amoros*, no principio do seculo passado, depois de ter estudado diversos systemas de gymnastica, funda o primeiro gymnasio francez, onde, n'uma verdadeira miscelanea se praticavam, o methodo allemão, o acrobatismo e os exercicios athleticos da Grecia antiga.

Foi sob esta errada orientação que em 1830 se creou em Paris a escola militar de gymnastica de Joinville-le-Pont, a qual foi ultimamente bastante modificada, tendo-se ahi implantado o methodo sueco, em seguida ao congresso da educação physica, reunido em Paris (1900) e á viagem de estudo á Suecia do illustrado tenente Debax, que acabou de vez com os apparelhos da gymnastica allemã, até então alli adoptados.

Coincidindo quasi com a fundação d'este primeiro gymnasio, um suisso de Berne chamado *Clias*, tentou implantar em França um methodo de

gymnastica que participava dos usados então na Suissa, Belgiça e Allemanha. Publicou mesmo duas obras muito curiosas e interessantes sobre este assumpto. A partir de 1840 o coronel d'Argi, Laisné e Triat, empregaram e aconselharam o methodo allemão. Em 1864 Pichery, faz publicar o seu manual de gymnastica de quarto, hygienica e medica, dividido em duas partes.

Na primeira explicava elle a acção physiologica do movimento sobre o apparelho locomotor e sobre a nutrição, e ainda a acção curativa da gymnastica sobre varias doenças *cujo caracter principal é a alteração de um tecido ou humor*. Na segunda parte apresenta a chamada gymnastica de quarto em um apparelho especial e expõe o *methodo que lhe é proprio*. O apparelho era composto de duas correntes metallicas em espiral (mollas) ás quaes deu o nome de *lutador* (lutteur) e de uma terceira corrente chamada *apparelho de cabeça*, de duas escadas de corda *gemeas*, e de um balouço de duplo systema.

O *lutador* foi o percursor dos modernos apparelhos elasticos, conhecidos pelos nomes de Withley, Sandow, Zorfli, etc.

Mais tarde desenvolveu a sua ideia das *escadas gemeas*, conjugando-as com o seu *lutador* e fez construir um apparelho especial a que chamou *L'opposant*. Em 1888, a camara municipal de Paris, regeitou uma proposta para a abertura de um credito de 45:000 francos, destinado á compra

d'este apparelho, com que se pretendia dotar as escolas e estabelecimentos de ensino da cidade, por estar então muito em voga.

Na Belgica adoptara-se uma variante do methodo allemão, arranjada por *Happel*, que creou uma classificação completa de exercicios, baseada exclusivamente na anatomia muscular e na fórma geometrica dos movimentos.

Happel, admitte seis direcções fundamentaes, em cada uma das quaes cada exercicio é praticado successivamente: para deante, para traz, lateralmente para a direita e para a esquerda, e em rotação para ambos os lados.

Não estuda porém os effeitos physiologicos dos movimentos, que pódem ser extraordinariamente differentes, segundo a sua direcção, tornando-se muitas vezes inuteis se não funestos, em certas direcções.

Happel, tambem não encarou a resolução d'este problema debaixo do ponto de vista esthetico, hygienico, educativo, utilitario e social. Adopta os mesmos apparelhos da gymnastica allemã.

Hoje, após a missão official de estudo á Suecia do coronel Lefebure, do estado maior belga, e do seu brilhante e consciencioso relatorio, o governo ordenou a organisação de uma escola normal militar em Bruxellas sob a direcção d'este illustrado e intelligente official, aonde se pratica unicamente o methodo sueco.

Em 1805 um sueco: Per-Henrick-Ling, (1776-

1839), professor de esgrima na Universidade de *Lund*, poeta fecundo e distinctissimo, laureado pela academia de Stockolmo, achando-se enfermo com uma ligeira paralysia no braço direito e com serias predisposições para a tuberculose, doença que então devastava a Suecia, pelos numerosissimos casos que alli se manifestavam em todas as camadas sociaes, lembrou-se de fortalecer e robustecer os seus pulmões, por intermedio de certos e determinados movimentos dos braços, conjugados com inspirações profundas e, baseiando-se nas leis biologicas do desenvolvimento dos orgãos, não só conseguiu restabelecer-se por completo, como transformar-se n'um homem forte e vigoroso, contrastando singularmente com o seu anterior aspecto, franzino e doentio.

Ling, verdadeiramente humanitario e generoso, consagrou em seguida a sua existencia á creação de um methodo pratico e racional para o desenvolvimento e robustecimento dos *diversos orgãos do corpo humano.*

Foi assim que nasceu o methodo sueco, ainda hoje conhecido pelo nome do seu benemerito inventor, baseado nas sciencias naturaes e que ao fim de cem annos de pratica no seu paiz conseguiu regenerar o povo scandinavico, tornando-o, o que hoje é, um verdadeiro modelo exemplar da raça humana, e contribuindo enormemente para a diminuição dos casos de tuberculose e do alcoolismo, verdadeiras gangrenas sociaes.

Methodo sueco. — Este methodo *differe completamente de todos os outros*. Não tem o fim muito especial e limitado do methodo allemão; *Ling*, (1812) não tinha as mesmas preoccupações patrioticas, mas egoistas de *Jahn*, e as suas ideias eram altamente humanitarias, tendo um fim principalmente educativo e social. Propunha-se pelo seu methodo não só, rebustecer o povo sueco, mas ainda a raça humana; o seu fim era altruista.

O seu patriotismo levava-o tambem a incitar os seus concidadãos a robustecerem-se e prepararem-se para uma outra luta, para um outro genero de combate; não contra um povo, porém contra o terrivel mal que estava causando na sua patria e geralmente em toda a humanidade, muito mais damno, que uma guerra desastrosa, *a tuberculose;* a qual então devastava, com incrivel violencia a pequena familia scandinavica [1].

No começo de 1813, *Ling* conseguiu, após uma renhida e porfiada luta contra a rotina, que o governo do seu paiz se interessasse pelo seu systema de

[1] Até ha poucos annos, o methodo sueco era quasi desconhecido nos paizes latinos e principalmente entre nós; devido porém (dizemol-o sem modestia e com verdade) a energica, aturada e persistente, campanha por nós emprehendida a seu favor, conseguimos chamar para ella a attenção dos poderes publicos, das escolas particulares e das associações *esportivas*. A nossa campanha de propaganda iniciada em 1891, quando directores do R. G. C. P. só começou a produzir alguns effeitos em 1901, quando creamos e dirigimos uma classe de gymnastica sueca, no Centro Nacional de Esgrima, cuja fundação definitiva estavamos preparando então.

educação physica, e o auxiliasse na fundação do «Instituto Central e Real de Gymnastica em Stockolmo», (20 de Abril) o qual ainda hoje existe e que é o mais importante, senão o unico n'este genero e d'onde, como previra o seu fundador se espalhou a ideia da gymnastica racional, tornando-se n'uma explendida realidade, em toda a extenssão da sua vasta patria. O novo systema de gymnastica desenvolveu-se n'este instituto sob a sua direcção, lentamente e de uma maneira continua, em conformidade com os principios estabelecidos por elle e segundo a sua apreciação de fórma, propriedade e influencia funcional dos movimentos gymnasticos.

Ling, o fundador e vulgarisador da gymnastica racional na Suecia, falleceu em 3 de Maio de 1839, na edade de 62 annos [1].

Pouco antes de morrer escreveu uma carta ao Rei e ao Governo do seu paiz, da qual destacamos os seguintes periodos: — «Trabalhei durante 35 annos para a realisação de um pensamento cuja utilidade me impressionara; sem ser comprehendido, faltando-me o necessario, tinha apenas a es-

---

1 Nasceu em Lijunga (1776-1830). Viajou muito pela Suecia, França e Allemanha. Em 1805 tendo voltado á sua patria foi nomeado mestre d'armas da Universidade de Lund e mais tarde da academia militar de Karlberg. Escreveu os seus: *Principios geraes de gymnastica* em 1834-1840 Como poeta escreveu um poema pastoral: *Karleken* e mais dois notaveis poemas: *Gylfe*, *Tirfling* (1812) e *Asarne*, 1810 em 8.º) os quaes contem grandes bellezas poeticas.

perança de um melhor futuro, quando o Rei e os Estados Geraes vieram em meu auxilio. Com um pessoal pouco numeroso procurei fazer progredir a *sciencia* da gymnastica, tal como a concebera, em todos os seus ramos. Hoje, que a morte põe termo aos meus trabalhos, declaro que tudo quanto fiz, ficará perdido, se S. M. e os Estados Geraes desdenhando o pedido de um moribundo, não sustentarem sem se afastar do plano que tracei, o Instituto confiado á minha direcção. De *cem mestres* que eu procurei educar como *professores* de gymnastica, apenas *dois* (!) são capazes de continuar a minha obra, e ambos infelizmente são doentes: se viessem a morrer antes de terem creado professores capazes de os substituir, o Instituto na sua real significação ficaria perdido. E' pois necessario nomear um d'estes immediatamente director; e se assim se não fizer talvez depois seja tarde.»

Esta ultima vontade de tão benemerito cidadão foi acatada pelo governo da Suecia que nomeou para lhe succeder, como director do Instituto, o seu discipulo predilecto, o sabio e habilissimo medico-gymnasta Gabriel Branting (1799-1881) que convergiu toda a sua attenção, todos os seus esforços, para desenvolver a gymnastica medica e á qual deu um notavel impulso, sendo hoje seguida e praticada segundo as suas regras e methodo, ficando assim o seu nome ligado immorredouramente á sciencia.

Continuando a obra do seu pae, o medico-

gymnasta *Hjalmar-Ling* (1820-1886) dedicou-se especialmente á gymnastica pedagogica. O velho *Ling* no seu livro *Principios geraes de gymnastica*, tinha-a dividido em: pedagogica, militar, medica e esthetica, demonstrando ser necessario baseial-a no *perfeito conhecimento, anatomico* e *physiologico do corpo humano, bem como nas leis do movimento. Hjalmar-Ling*, seguindo os planos e ideias de seu pae, classificou e agrupou as diversas fórmas de movimentos em cathegorias especiaes, segundo a sua acção sobre o organismo, constituindo por esta fórma *dez* cathegorias de movimentos gymnasticos, sendo ainda algumas d'estas susceptiveis de serem subdivididas em grupos.

Estes movimentos são classificados por ordem de *progressão*, segundo o *grao* de esforço que necessitam.

Em 1869 succedeu a Branting, na direcção do Instituto, *Nyblæus*, o qual foi seu director até 1887, anno em que foi nomeado o actual director o snr. *Törngren*. O corpo docente do Instituto, era no tempo de *Ling* composto de um director, um sub-director e tres professores, todos pagos pelo governo.

Havia ainda uns oito ou dez instructores que os auxiliavam na instrucção pratica. Os officiaes e professores que se dedicavam ao ensino nos corpos do exercito eram obrigados a fazerem exame publico, theorico e pratico, na presença de dois ministros de Estado e d'outras autoridades legaes.

«Hoje o corpo docente está muito augmentado. A direcção que se compõe de um militar, um pedagogista e um medico é, como o seu presidente, de nomeação regia.

«O fim do Instituto é a formação de instructores e professores de gymnastica e de esgrima para o exercito e armada, de instructores e professores de ambos os sexos para as escolas e lyceus do reino e emfim, de medicos gymnastas de ambos os sexos. O Instituto faculta ainda as suas sallas aos alumnos das escolas e lyceus que as não tem para ahi poderem aprender praticamente os movimentos de gymnastica. A gymnastica medica alli praticada constitue uma importante fonte de receita. A direcção dos trabalhos do Instituto, está confiada a um dos tres primeiros professores do Instituto, sendo tambem de nomeação regia, por um periodo de cinco annos, podendo ser reconduzido.

«O corpo docente compõe-se de um pessoal fixo e de um supranumerario.

«Fazem parte do 1.º grupo, um primeiro e um segundo professor, para cada um dos ramos em que está dividida a gymnastica, (ordinaria ou pedagogica, militar e medica).

«Por conseguinte são tres primeiros e tres segundos professores além de uma instructora de gymnastica ordinaria e uma de gymnastica medica, para o sexo feminino.

«O primeiro professor da gymnastica ordinaria, é actualmente o seu director. A direcção nomeia os

instructores e instructoras supranumerarias que necesssita.

«O primeiro professor de gymnastica militar, é um militar.

«O primeiro professor de gymnastica medica, é um medico sueco, devidamente diplomado. Todos os professores devem ter feito os seus exames no Instituto e terem dado provas de eminentes qualidades pedagogicas. Os primeiros professores são de nomeação regia; os outros são nomeados pela direcção. Os primeiros estão sujeitos á reforma na edade de 65 annos (!), tendo 30 annos de serviço activo. Admittem-se todos os annos um numero certo de alumnos. São estes, officiaes do exercito e da armada, assim como um numero muito restricto de sargentos e individuos da classe civil tendo feito antecipadamente, com distincção, exame de admissão (madureza). De dois em dois annos são admittidas um certo numero de discipulas. Estas ultimas bem como os outros devem fazer um requerimento de admissão á direcção.

«Os officiaes são enviados dos corpos e dos regimentos, por ordem superior. Os cursos são divididos em tres annos [1].

---

1 Artigo do major Victor Balck, primeiro professor de gymnastica no Instituto Central de Stockolmo, publicado no livro do dr. Ph. Tissié: *L'éducation physique.*

Tabella das materias do 1.º anno

CURSO THEORICO

1.º Anatomia com dissecção.
2.º Physiologia.
3.º Gymnastica pedagogica.
4.º Gymnastica militar e esgrima.
(excepção das mulheres)

CURSO PRATICO

1.º Exercicios de gymnastica:
a) pedagogica.
b) militar.
2.º Exercicios de pedagogia pratica.
(Lições ás creanças das escolas)
3.º Manejo d'armas.

«Este PRIMEIRO ANNO tem por fim principal formar *instructores* para o exercito e armada, assim como para as escolas secundarias *inferiores*.

«SEGUNDO ANNO: Curso de *professores* de gymnastica. Este curso é a continuação do precedente, tem por fim educar os professores de 1.ª classe para as escolas secundarias, *superiores* do paiz, assim como para o exercito e armada. Só são admittidos a cursar este anno os alumnos que tiverem feito o exame do 1.º anno e sido julgados aptos sob todos os pontos de vista.

«Claro está que o numero dos que o frequentam é restricto.

Tabella das materias do 2.º anno

CURSO THEORICO

1.º Anatomia com dissecção.
2.º Physiologia.
3.º Hygiene.
4.º Mechanica dos movimentos.
5.º Gymnastica { Pedagogica. Militar.
6.º Curso d'ensino pedagogico da gymnastica.
7.º Gymnastica medica, especialmente applicada ás creanças.

CURSO PRATICO

1.º Exercicios de gymnastica { Pedagogica. Militar e esgrima com excepção para as mulheres.
2.º Exercicios de pedagogia pratica:
Ensino de gymnastica escolar.
Lições ás creanças das escolas.
3.º Clinica de gymnastica medica (manipulação nos doentes).

« TERCEIRO ANNO: Curso de gymnastica medica. Este curso é uma continuação *livre* do curso do 2.º anno, para os militares e individuos da classe civil que desejem ser *medicos-gymnastas.*

« O curso feminino consta de 2 annos e tem por fim formar professoras de gymnastica e *medicas-gymnastas.*

« Os estudantes de medicina são tambem admittidos como discipulos do curso de gymnastica medica ».

Tabella das materias do 3.º anno

CURSO THEORICO

1.º Anatomia com dissecção.
2.º Physiologia.
3.º Hygiene.
4.º Gymnastica medica, pathologica e therapeutica.
5.º Estudo das doenças que podem ser tratadas pela gymnastica.
6.º Gymnastica pedagogica para os estudantes de medicina que não cursaram o 1.º anno.

CURSO PRATICO

1.º Clinica de gymnastica medica (manipulação nos doentes).
2.º Gymnastica pedagogica pratica.
(Lições ás creanças)
3.º Exercicios de gymnastica pedagogica para os estudantes de medicina que não cursaram o 1.º anno.

Do simples enunciado d'estes programmas dos cursos, se vê que para analysar o methodo de gymnastica de *Ling*, e apreciar o seu valor educativo, é indispensavel estar preparado com conhecimentos bastante desenvolvidos, de sociologia e de biologia humana (anatomia, physiologia, hygiene, mechanica, etc.).

O Instituto Central e Real de Gymnastica, de Stockolmo é uma verdadeira faculdade universitaria, cujos diplomas equivalem aos das nossas faculdades da Universidade de Coimbra.

II

Introducção

Educação physica, ramo de educação integral. — Natureza, fins, condições e meios. — Papel da gymnastica.

« A educação physica em geral não póde desinteressar-se da harmonia de todas as faculdades, limitando a sua acção ao simples desenvolvimento da potencial de conservação; deve visar mais alto que o Ser considerado em si mesmo e por isso esforçar-se por augmentar a força potencial do homem encarado como mechanismo social. N'este sentido elevar n'elle o factor da energia e favorecer o seu productivismo pois o homem para bem encaminhar a luta pela vida deve ser um organismo verdadeiro e largamente util á sua patria e á humanidade, deve de mais em mais saber produzir depressa e bem, sem perda de esforços. »

FOSSEPREZ.

Não se póde comprehender hoje, educação alguma, sem que participe da educação physica. Não, sob o já antiquado ponto de vista de H. Spencer, mas encarando-a como uma educação superior, com directa influencia na disciplina do systema nervoso

e orientação das funções cerebraes. E' pelo trabalho cerebral que nós devemos alcançar uma boa educação physica. A educação physica não tem hoje por fim unico, a cultura e o desenvolvimento do musculo; esta cultura é o *meio;* o *fim* é a educação do systema nervoso.

Até hoje, diz Tissié, só se considerou esta educação como função de certos e determinados exercicios physicos, que se dizem tendentes a desenvolver os musculos, os pulmões, etc., sem se reparar que é principalmente o systema nervoso, psycho-motor, que funciona em absoluto, porquanto os musculos, os pulmões, o coração, etc., não são mais que os escravos do Patrão que se chama: *o cerebro.*

A educação physica deve ser baseada nas leis naturaes da biologia humana. Deve ser rigorosa e *precisa*, por causa da sua acção sobre o systema nervoso e o cerebro. O seu methodo deve, por conseguinte, ser essencialmente scientifico para evitar perigosos e nefastos resultados. Consideramos ainda como os antigos, os exercicios da *Agonistica* os principaes agentes da educação physica, tendo porém, de serem regrados e pautados pelas leis de uma gymnastica psycho-physiologica, isto é, uma gymnastica que vise principalmente ao inteiro e completo desenvolvimento das energias, moral e physica, e n'este sentido os seus exercicios devem ser orientados de fórma a facilitar a irrigação sanguinea dos tecidos, de modo que esta se faça de

uma maneira completa e integral. E' por uma boa irrigação sanguinea que os nossos orgãos se desenvolvem e com elles o nosso cerebro, sendo ainda o seu trabalho função d'essa peior ou melhor irrigação.

Vê-se pois que, por uma bem orientada gymnastica scientifica se póde attingir os dois fins principaes d'este ramo de educação: o physico e o moral.

O unico methodo de gymnastica, por nós conhecido, que está orientado no sentido que vimos de indicar é o de *Ling*, de ha muito adoptado na Suecia e ultimamente em todos os paizes mais avançados.

Na maneira de executar quasi todos os exercicios preconisados por este methodo ha sempre que attender aos dois fins principaes, o desenvolvimento da energia moral e o da energia physica, podendo assim desenvolverem-se estas duas energias simultaneamente. A primeira pelo desenvolvimento da *Attenção* e da *Vontade* e a segunda pela mechanica da execução.

Conseguem-se facilmente estes dois resultados sempre que se adquira o *automatismo* dos exercicios unicamente após a sua educação *consciente* sendo esta determinada pela execução *precisa* dos movimentos que os compõem, a qual só póde ser attingida por uma *Attenção* constante, isto é, uma *Vontade* consciente.

Todo o movimento gymnastico *póde* ser executado de mil maneiras differentes, ha porém entre

estas, uma unica que é a de maior utilidade debaixo do ponto de vista anatomo-physiologico e que portanto é aquella como *deve* ser executado. Para assim se fazer executar este movimento, a ponto de o tornar parte integrante da série sempre á disposição da *Vontade*, é necessario fazel-o repetir *frequentemente* e n'esta repetição, a maneira de o executar deve ser sempre consciente, isto é, ter sido bem comprehendida. Torna-se pois necessario que o professor ou instructor, não só conheça essa *unica* maneira, mas ainda a execute correctamente deante do alumno afim de poder ser imitado.

E assim deve succeder, porque para se aprender a executar qualquer movimento é necessario o concurso de tres factores: a *imagem* representativa d'esse movimento; a *Attenção* graças á qual a sua representação é levada ao campo da consciencia, e a repetição voluntaria d'elle. Um movimento assim aprendido, tem a propriedade de ficar tão intimamente ligado á *Vontade* que poderá ser executado com um *minimo* de fadiga e esforço; e como este é sempre manifestação da *Vontade* segue-se que o movimento passa a ser *automatico*, sendo executado sem *perda de tempo*, isto é, de uma maneira rapida e precisa.

Para assim se fazer executar este movimento é portanto necessario que *esta maneira* seja ensinada em todos os seus detalhes afim de primeiro ser orientada a acção da *Vontade* do executante o qual tendo adquirido a consciencia do movimento, orienta

por seu turno, a sua *Attenção*, por meio da qual elle escolhe e determina quaes os musculos que devem cooperar no esforço capaz d'esse movimento anullando pelo exercicio da sua função inhibitoria os esforços inuteis. Eis como deve ser educado o movimento desde o seu inicio, até o tornar automatico e conjunctamente com elle a *Attenção* e a *Vontade*. Consegue-se assim tornar um individuo calmo e *ponderado* e então como consequencias naturaes apparecem essas altas qualidades vulgarmente designadas sob os titulos de *sangue frio* e *bom senso*.

Os meios que este methodo emprega são todos baseiados nos multiplos conhecimentos da biologia humana, das sciencias naturaes, moraes e sociaes, e da pedagogia.

O papel da gymnastica que nos tempos antigos foi preponderante, adquiriu hoje com o methodo sueco uma importancia de ordem tal que se não póde *conceber educação alguma que d'ella não participe*.

Com este methodo o papel da gymnastica visa por completo á resolução dos quatro importantissimos pontos sociaes: o hygienico, o moral, o esthetico e o economico.

O *hygienico* é como todos, alcançado pela pratica dos exercicios gymnasticos, e do trabalho por elles exigido: conseguindo-se por seu intermedio a correcção das attitudes viciosas, a educação dos movimentos, o funccionamento organico completo e integro, obtendo-se assim a saude e a força.

O *moral* acompanha o hygienico no desenvolvimento da *Attenção*, despertada no interesse da execução correcta d'esses exercicios e na energia da *Vontade* com que são executados.

O *esthetico* é função da natureza dos exercicios e da distribuição proporcionada dos esforços, pelos differentes segmentos do corpo humano. Depende da *harmonia* dos exercicios, caracteristica principal do methodo de *Ling*.

O *economico*, é attingido pelo desenvolvimento progressivo da *coordenação* dos movimentos, com a qual é permittido obter o maximo de rendimento util da machina humana, com um minimo de despeza.

III

Ramos das sciencias applicadas á gymnastica

PARTE I

Anatomia — Angeiologia

CAPITULO I

Estructura do corpo humano — Ossos, musculos e articulações

O corpo humano é composto de um grande numero de partes distinctas ou orgãos.

Organismo vivo [1]. — Diz-se de um ser nitidamente limitado, com fórma typica, individualidade propria, composição chimica caracteristica e de duração limitada.

Estabelecem-se entre elle e o mundo exterior permutas continuas de energia e de substancias, que se limita a transformar.

[1] Dr. Marneffe — *Anatomie et physiologie.*

Composição physica do corpo humano:

APPARELHO. — E' um conjuncto d'orgãos que concorrem para o desempenho de uma determinada funçäo organica. Exemplo: apparelhos respiratorio, circulatorio, digestivo, etc.

SYSTEMA. — E' o conjuncto das partes do corpo constituidas pelo mesmo *tecido.* O tecido póde ser reduzido em particulas mais simples ou *elementos anatomicos*, que representam o ultimo termo da divisão dos orgãos.

Estes elementos anatomicos são constituidos pelas *cellulas* e substancias *intercellulares.*

Estes elementos são reductiveis em principios chimicos immediatos, taes como: substancias azotadas, corpos hydrocarburados, agua, saes, etc.

A *cellula* é o irreductivel elemento anatomico do corpo humano. Irreductivel pela analyse anatomica, como um corpo simples é irreductivel pela analyse chimica.

E' o elemento fundamental de todos os seres organisados. Schematicamente, a cellula é composta por um envolucro contendo uma substancia gelatinosa, inodora — o *protoplasma* no qual se vê o *nucleo.*

Microscopica e unica ao principio, a cellula multiplica-se e differenceia-se infinitamente para formar os numerosos orgãos da economia. Apresenta uma variedade infinita de fórmas, de composições. de dimensões, de propriedades, etc. A cellula vive n'um meio que se distingue pelo seu caracter amorpho e que se chama, *substancia intercellular.* As

cellulas alimentam-se do sangue, gastam-se progressivamente e reproduzem-se: as cellulas-filhas, descendem das cellulas-mães; estas atrophiam-se, morrem e são eliminadas.

Os differentes tecidos do corpo são essencialmente compostos de cellulas associadas, dispostas e configuradas, differentemente para cada tecido.

Tecidos.— 1.º *Tecido epithelial* é formado de muitas camadas de cellulas e reveste todas as cavidades interiores; apresenta tambem por vezes, uma fórma membranosa, constituindo então as differentes membranas do organismo: a *mucosa* e a *serosa*. Exemplo: *mucosas digestivas*, as que revestem as partes internas da boca, do estomago, do intestino; as *serosas* da pleura, ou do peritoneo, que são fechadas e envolvem os pulmões e os orgãos do abdomen.

O *tecido gorduroso* ou *adiposo* é formado por cellulas gordurosas e ovoides, que se distinguem pelos principios gordos que contém. O nucleo da cellula está ligado á peripheria. O tecido adiposo abunda no organismo, sob a pelle e em todos os espaços livres, (que elle enche) entre os orgãos.

O *tecido cartilagineo* tem as cellulas disseminadas n'uma substancia amorpha, dura, resistente e opaca. Este tecido constitue as fibro-cartilagens e as *cartilagens* articulares, que revestem as extremidades dos ossos.

O *tecido osseo* é formado por cellulas osseas protegidas por um envolucro muito resistente e dissemi-

nadas n'uma substancia amorpha disposta em camadas concentricas. Este tecido constitue o esqueleto.

O *tecido muscular* distingue-se pelo parallelismo dos feixes que o compõem. Estes feixes são muito visiveis na carne de vacca cosida. Cada musculo é reductivel em feixes, cada vez menos volumosos e mais numerosos, o ultimo termo d'esta reducção é a *fibra muscular*. Em geral é esta fibra, *estriada* nos musculos da vida de relação e *liza*, nos musculos da vida vegetativa.

Funções de relação. — São os actos que collocam o homem em contacto com os seres exteriores, isto é; a locomoção, e a sensibilidade.

As *funções da vida organica* ou *vegetativa*, comprehendem todas as outras funções, como a nutrição, a digestão, a respiração, etc.

A *fibra muscular estriada*, é cercada por um envolucro chamado *sarcolemma*, o seu *protoplasma* (suco-muscular), é constituido por fibrinhas elementares, com estrias longitudinaes e transversaes.

A *fibra muscular liza*, que fecha as tunicas musculares dos orgãos, como o estomago, as arterias, etc., reveste uma fórma mais simples, fusiforme, com um nucleo médio.

O *tecido conjunctivo* muito abundante na economia, apresenta-se sob varios aspectos:

Molle, e sem grande vitalidade, constitue o tecido *cellular*, composto de fibras e de cellulas, abundantemente espalhado por todo o organismo onde serve como de estôfo.

Muito condensado, fórma o *tecido fibroso*, que constitue o *periosteo*, os tendões, as aponevroses e todas as partes fibrosas e inextensiveis.

O *tecido nervoso* comprehende as *fibras nervosas*, que constituem os nervos e as *cellulas nervosas (neurones)* que se encontram nos centros nervosos. Fibras e cellulas, vivem n'uma substancia amorpha, *a nervosina*.

A *fibra nervosa*, é composta de um estojo ou envolucro (nevrilema), (fig. 3) de um protoplasma

Fig. 3 — Nervo e nevrilema

segmentado, ou *Myélina* e de um eixo, parte essencial, ou *cylindreixo*.

A *cellula nervosa* ou *neurone*, estrellada apresenta muitos prolongamentos denticulados.

Composição chimica do corpo humano. — O corpo humano é composto de substancias *organicas* e *inorganicas*.

As *organicas* comprehendem, as materias albuminoides e suas derivadas; *gorduras*, *hydrocarbonados*.

As *inorganicas* comprehendem a agua que entra em 59 % na composição do corpo humano; gazes

(oxygenio, hydrogenio, azote, etc.); numerosos saes, bases e acidos.

Os elementos essenciaes da constituição do corpo humano são, segundo a ordem da sua importancia: o carbone, que é sempre o mais importante, o oxygenio, o azote, o hydrogenio, o enxofre, o phosphoro, o chloro, o potassio, o sodio, o calcio, o magnesio, o ferro e talvez o fluor, o silicio. As combinações d'estes elementos formam os solidos, liquidos e gazes do organismo.

Ossos [1]. — A estructura do corpo humano é formada por uma série de peças, *os ossos*, constituindo o *esqueleto* (fig. 12 e 13). Estas peças dividem-se em tres grupos:

1.º *Ossos compridos*, são formados por uma parte cylindrica ou prismatica, chamada corpo ou *diaphyse* e por umas partes mais grossas ou dilata-

Fig. 4 — Fémur direito (face anterior)

das, as extremidades ou *épiphyses*. O corpo é ouco e contêm a *medulla ossea*. Chama-se a esta cavidade, *canal medullar*, o qual diminuindo a densidade do osso augmenta a sua resistencia. (Fig. 4, 5, 6, 7 e 8);

---

1 E. Rabaud — *Anatomie et physiologie du corps humain.*

2.° *Ossos curtos*, são mais ou menos cuboides;
3.° *Ossos largos*, são peças osseas achatadas

Fig. 5 — Humero direito (face anterior)

por vezes muito delgadas, apresentando o aspecto de grandes chapas parallelogrammicas e triangula-

Fig. 6 — Peroneo e tibia (face anterior)

res, ou de compridas e estreitas laminas. (Fig. 9).

As peças osseas são ligadas entre si por envo-

lucros de tecido conjunctivo, chamados *ligamentos* ou *capsulas*, podendo assim movimentarem-se umas sobre as outras encaixando-se pelas extremidades nos ossos compridos, pelos bordos nos ossos largos, ou pelas faces lateraes nos ossos curtos.

Fig. 7 — Radio e cubito (face anterior do braço direito)

A reunião do ligamento e das superficies osseas em presença, constitue a *articulação*. Estas superficies são chamadas *superficies articulares*. (Fig. 10 e 11).

Nota-se na superficie externa dos ossos, um

Fig. 8 — Extremidade superior do cubito direito (face externa)

certo numero de saliencias e de excavações. As primeiras designam-se pelos nomes de: protuberancias, tuberosidades, apophyses e as segundas de: goteiras, canaes, cavidades, orificios, etc.

A's dilatações das extremidades dos ossos com-

pridos (epiphyses), chamam-se *cabeças*, quando são formadas por um segmento espheroidal. Exemplo: a cabeça do fémur, (fig. 4). Chamam-se *condylos* quando representam um segmento ovoide cortado na direcção do seu eixo. Exemplo: os condylos do fémur, do occipital, etc. (fig. 4).

Fig. 9 — Omoplata direita (face posterior)

Estructura e composição. — O córte de um osso mostra uma parte peripherica compacta e uma parte central esponjosa. Os ossos compõem-se chimicamente de $^1/_3$ d'uma substancia organica, a *osseina* isomera da gelatina, isolada pela acção de

um acido sobre o osso, e de $^2/_3$ de uma substancia inorganica mineral isolada pela calcinação ao ar li-

Fig. 10 — Córte transversal e vertical da articulação côxo-femural

vre e que encerra principalmente phosphatos e carbonatos de cal.

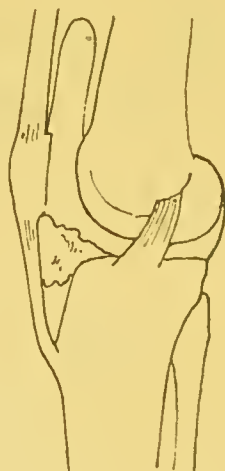



Fig. 11 — Córte antero-posterior da articulação do joelho

A *osseina*, abundante nos ossos da creança diminue nos do velho; a substancia mineral ao contrario, augmenta n'uma proporção crescente. A parte compacta dos ossos diminue para augmentar o tecido esponjoso, quanto mais o individuo se encaminha para a velhice; o osso rarefaz-se e torna-se mais fragil.

O *periosteo*, é uma membrana fibrosa que adhere intimamente ao osso, formando a sua camada exterior. Fornece-lhe os elementos necessarios para o crescimento e nutrição, e em caso de quebra garante-lhe a reconstituição. E' sobre o periosteo que se inserem os ligamentos, tendões e aponevroses.

Desenvolvimento dos ossos.—O estado osseo é o resultado da substituição da substancia ossea á substancia cartilaginea, que constitue primitivamente o osso. Esta *ossificação*, não é completa na occasião do nascimento e continua durante a vida.

O osso comprido, cresce *em extensão*, á custa da *cartilagem* que une o corpo do osso ás suas duas extremidades. Quando a soldadura se completa entre a *diaphyse* e as suas *épiphyses*, o seu desenvolvimento terminou.

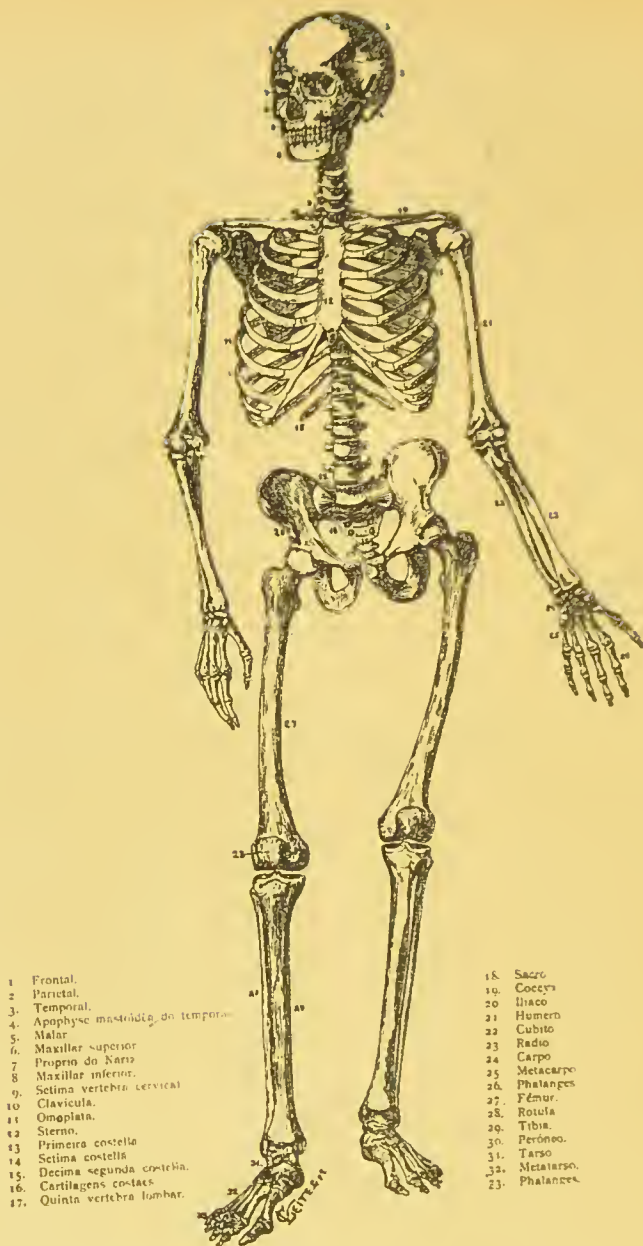
A physiologia demonstra-nos que o trabalho da ossificação se faz mais depressa quando o corpo é submettido *prematuramente* a exercicios difficeis e violentos, e que esta influencia póde prejudicar o desenvolvimento normal da estatura do homem.

ESQUELETO HUMANO — Face anterior

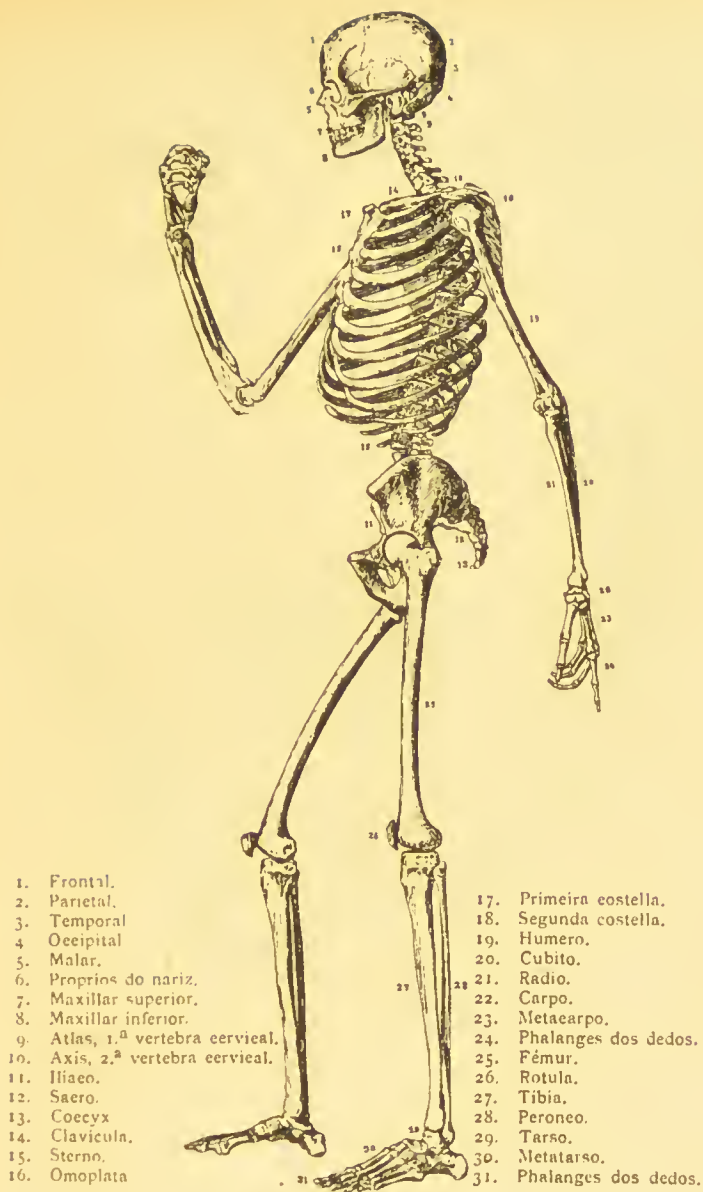
Fig. 12

ESQUELETO — Face lateral

Fig. 13

Os ossos chegam normalmente ao termo do seu desenvolvimento aos vinte e cinco annos; os do membro inferior antes dos do membro superior.

O crescimento *em espessura* dos ossos compridos, dos largos e dos curtos, faz-se á custa do periosteo e da medulla ossea.

Fig. 14 — Bacia (Face anterior)

Depois dos vinte e cinco annos os ossos conservam as suas dimensões mas podem, ainda que pouco, mudar de fórma (deformações osseas), porque a sua substancia exterior está sendo constantemente renovada ao passo que as camadas interiores se reabsorvem. Este trabalho explica porque

e como os ossos podem modificar-se ainda depois do seu crescimento, pela acção dos orgãos que os cercam e sobretudo pela dos musculos que n'elles se inserem; explica-se tambem d'esta maneira a razão porque o *esqueleto póde adquirir melhor attitude e configuração, pelo exercicio racional.*

Algumas partes do esqueleto permanecem toda a vida no estado cartilagineo: assim acontece aos pontos de contacto dos ossos que devem funcionar uns sobre os outros; isto é, nas cartilagens articulares [1].

Articulação.—E' a reunião das partes osseas pelas quaes se unem duas ou mais peças do esqueleto.

Podem ser: moveis, semi-moveis e immoveis.

As *semi-moveis*, são as que se encontram na bacia, na columna vertebral, no thorax, etc.

Occupar-nos-hemos porém unicamente das moveis que são as que mais nos interessam.

Superficies articulares das articulações moveis.—N'estas articulações as extremidades dos ossos em contacto estão cobertas de uma camada *cartilaginea*, afim de evitar o gastarem-se rapidamente, e são configuradas de fórma a favorecer o seu encaixe.

Quando estas superficies não se correspondem de

---

[1] Chamamos a attenção dos estudiosos para o funcionamento das principaes articulações, que aqui não podemos tratar.

uma maneira completa, vê-se uma fibro-cartilagem modelar-se tomando a fórma conveniente, estabelecendo assim a devida correspondencia. Todas estas cartilagens tem por fim amortecer os choques.

As articulações são ligadas por feixes fibrosos inextensiveis, chamados *ligamentos articulares* ou *capsulas articulares*, que se estendem de uma á outra das superficies osseas, mantendo o contacto dos ossos. Nas paredes da cavidade articular, estende-se uma membrana delgada e unida *a synovial* que segrega um liquido claro, *o synovio* o qual lubrifica as fricções da articulação.

Para se descrever os movimentos das articulações toma-se como ponto de referencia o plano médio do corpo; isto é, o plano antero-posterior e vertical que passa pelo meio do corpo e o divide em duas partes symetricas.

A *adducção*, é o movimento pelo qual o osso se approxima do plano médio do corpo e a *abducção*, o movimento pelo qual se afasta d'esse plano.

Os movimentos de *opposição* comprehendem a *flexão* e a *extensão*, que se fazem n'um plano parallelo ao plano médio.

A *circumducção* é o movimento pelo qual o osso descreve uma especie de cone cujo vertice, corresponde á sua extremidade superior, e a base á inferior.

A *rotação*, faz mover o osso voltando-o em torno do seu proprio eixo: *rotação para dentro* quando o

bordo anterior do osso se approxima do plano médio, e *rotação para fóra* quando se afasta.

Columna vertebral [1]. —Serve d'estojo protector á medulla-espinal; de supporte e eixo a todo o corpo. Compõe-se de vinte e seis peças, ou *vertebras;* sete cervicaes, doze dorsaes e sete lomba-

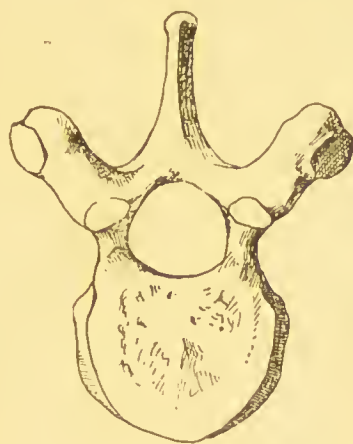



Fig. 15 — Vertebra dorsal (face superior)

res; o *sacro* e o *coccyx* formam o seu prolongamento (vertebras sagradas ou coccygias; nove ou dez, que se soldam entre si muito cêdo). Cada vertebra (fig. 15) tem um *orificio* na parte média, que dá passagem á medulla-espinal. A parte anterior da vertebra, ou *corpo*, é muito volumosa e

[1] L. Testut — *Précis d'anatomie descriptive.*

cylindroide. E' pelo *corpo* que as vertebras se sobrepõem para formar a columna que supporta o pezo do tronco, da cabeça e dos membros superiores. As vertebras articulam-se entre si por differentes saliencias ou *apophyses*. Uma *apophyse espinhosa*, posteriormente e uma *apophyse transversa*, munida de duas *apophyses articulares*, de cada lado. O *pedunculo*, reune lateralmente o *corpo* á *apophyse transversa*.

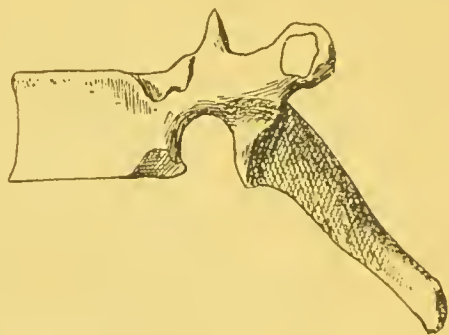



Fig. 10 — Vertebra dorsal (face lateral esquerda)

Laminas vertebraes.—Completam o canal da vertebra na parte posterior.

Os pedunculos pela sua opposição deixam entre si uns orificios *(canaes de conjugação)*, que servem para dar passagem aos vasos e aos nervos. A sobreposição das *apophyses espinhôsas* fórma a *crista espinhosa*, que se sente sobre a face posterior do tronco.

O volume e a solidez das vertebras augmentam á medida que se desce ao longo da columna. As

apophyses espinhosas são horisontaes na região lombar, menos horisontaes na cervical e tornam-se quasi verticaes na dorsal, sendo esta a razão porque a extensão da columna *dorsal* é muito limitada, pois um ligeiro movimento d'extensão basta para as pòr em contacto. A primeira vertebra cervical *(atlas)* (fig. 17) articula-se com o *occipital*. O *corpo* d'esta vertebra é substituido por um arco transversal, para assim lhe ser permittido um maior movimento de rotação sobre o *axis*, (fig. 18) segunda vertebra cervical, que para este fim apre-

Fig. 17 — Atlas (face superior)

Fig. 18 — Axis (face lateral)

senta uma apophyse volumosa e vertical servindo de eixo *(apophyse odontoide)*.

A columna vertebral não é rectilinea, e apresenta na sua face anterior differentes curvaturas; uma convexidade nas alturas do pescoço e dos lombos e uma concavidade no dòrso e na bacia. As tres curvaturas superiores são solidarias, isto é, se uma d'ellas augmenta ou diminue de uma certa quantidade, vê-se as outras augmentarem ou diminuirem da mesma quantidade.

Estas curvaturas são menos pronunciadas nos individuos cuja educação racional ou a profissão, obriga a uma attitude vertical. Accentuam-se para a velhice e nos individuos cujos trabalhos os obrigam a estar muito tempo curvados para a frente. As curvaturas não são *primitivas*, mas *adquiridas*; na occasião do nascimento, não existe vestigio algum de inflexões, cervical ou lombar. Esta ultima que começa a operar-se na edade de dois annos, pouco mais ou menos, quando a creança começa a andar, não se consolida ainda assim antes dos doze annos.

Thorax ou *peito* é uma grande cavidade, formada atraz pelas vertebras dorsaes e adiante pelo *sterno* e lateralmente pelas *costellas*.

O *sterno*, osso chato situado na face anterior do thorax articula-se, pelos seus bordos, com as cartilagens costaes. A' extremidade superior d'este osso chama-se *garfo* e á inferior *appendice xyphoideu*. (Fig. 19).

O *sterno* ossifica-se muito tarde e aos vinte annos acontece ainda não estar o *appendice* ossificado.

As *costellas*, são ossos compridos, que vão da columna vertebral ao *sterno*. Ha no corpo doze costellas de cada lado; classificam-se pelo seu numero de ordem a começar de cima: primeira, segunda, etc. A primeira costella está occulta pela clavicula. (Fig. 19, 20, 21 e 22).

As sete primeiras costellas são articuladas aos bordos do *sterno*, por fibro-cartilagens que as pro-

longam. As oitava, nona e decima, articulam-se entre si; a oitava seguida da nona e da decima não terminam na columna, mas na metade inferior dos rebordos cartilaginosos desde a setima costella. As decima primeira e decima segunda, não são articuladas e chamam-se *fluctuantes.*

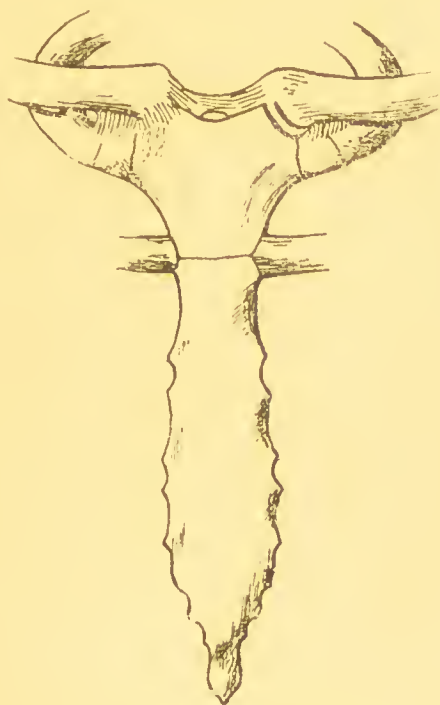



Fig. 10 Sterno (face anterior)

O comprimento das costellas augmenta desde a primeira até á setima diminuindo em seguida.

As costellas são dirigidas obliquamente para baixo em relação á columna vertebral, e o seu eixo

fórma com o da columna um angulo agudo dirigido para baixo e que diminue progressivamente de cima para baixo.

Para envolver os orgãos do peito e seguir-lhe os contornos, as costellas descrevem uma curva chamada *curvatura envolvente*.

As costellas apresentam ainda uma *curvatura espiroide* ou *curvatura de torsão*, que se effectua ao

Fig. 20 — Clavicula direita (face superior)

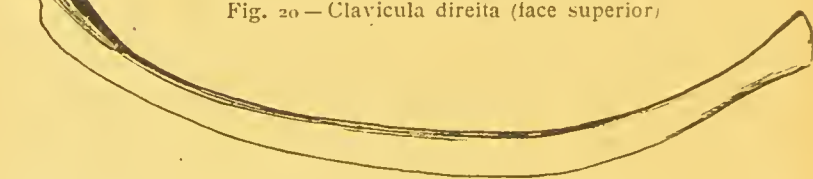



Fig. 21 — Costella (bordo superior)

longo do seu eixo e augmenta com o seu comprimento. Esta torsão tende a dobrar o bordo superior da parte anterior da costella para dentro e para baixo. O thorax que contém e protege os pulmões e o coração cujo volume muda constantemente, póde dilatar-se e comprimir-se pela elevação e abaixamento das costellas, como as varetas de um leque ao abrir e fechar-se. Os pulmões occu-

pam as partes lateraes do peito, segue-se que a conformação mais vantajosa, debaixo do ponto de vista do desenvolvimento pulmonar, é aquella em que o diametro transverso do peito é proporcionalmente maior; e ao contrario, quando é maior o diametro antero-posterior *(peito de gallinha)*. A cavidade thoraxica adquire a sua fórma definitiva aos dezoito annos, mas continúa a desenvolver a sua capacidade até aos trinta a trinta e cinco annos (no homem). Pela edade ou pela vida sedentaria,

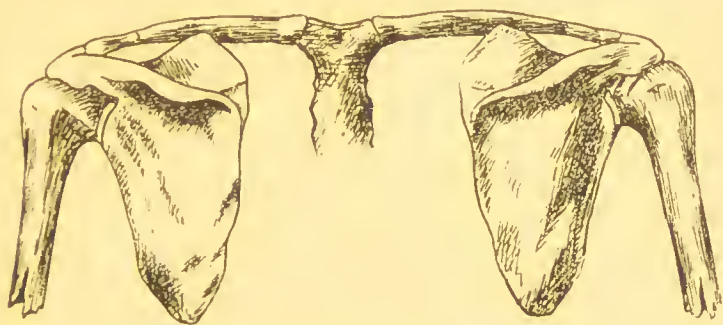



Fig. 22 — Cintura escapulo humeral (face posterior)

as cartilagens costaes, que dão ao thorax a sua elasticidade, ossificam-se progressivamente e forçam o diaphragma a tomar uma parte mais activa na respiração, em detrimento das costellas, cuja elasticidade diminue.

Articulações da columna vertebral. — Os corpos das vertebras são sobrepostos e encobertos no centro por uma delgada camada cartilaginea.

*

Entre as vertebras encontram-se ligamentos inter-osseos ou *discos intervertebraes*, em numero de vinte e tres.

Estes discos tem uma altura absoluta de cinco a seis millimetros, podendo esta altura diminuir após uma longa marcha, ou augmentar, após um repouso prolongado no leito.

A columna vertebral afim de bem ligar os corpos vertebraes, é cercada por uma bainha fibrosa que reveste as faces anterior e posterior de todos os corpos vertebraes, são os *ligamentos vertebraes communs, anterior e posterior*.

As *laminas vertebraes*, as *apophyses articulares* e as *apophyses transversas*, são unidas entre si por pequenos ligamentos extremamente solidos; os *ligamentos amarellos*, etc.

As *apophyses espinhosas*, são reunidas entre si desde a setima cervical até ao *sacro*, pelo ligamento supra-espinhoso e separadas por um ligamento inter-espinhoso.

No pescoço o *ligamento supra-espinhoso*, toma proporções consideraveis e fórma uma faxa triangular, o *ligamento cervical posterior*, cujo bordo anterior se insere nas apophyses espinhosas das sete vertebras cervicaes, e a base sobre a linha média do occipital.

A columna póde executar cinco movimentos:

A *flexão*, que é o mais extenso de todos elles;

A *extensão*, que é muito limitado;

A *inclinação lateral*, a *circumducção* e a *rotação*.

A *flexão*, que inclina a cabeça e o tronco para deante, é limitada pela tensão dos ligamentos supra-espinhoso, inter-espinhoso, amarellos e vertebral commum posterior.

A flexão é facil na região do pescoço, torna-se menos pronunciada na região lombar e é minima ou pouco sensivel no thorax.

A *extensão* da columna vertebral é muito limitada e em inclinação á rectaguarda pouco ultrapassa a extensão na posição vertical, por causa do contacto das apophyses articulares e da tensão do *ligamento vertebral commum anterior*.

A *inclinação lateral*, é annullada na região dorsal pelas cabeças das costellas que se cravam entre as duas vertebras adjacentes. Nos lombos o obstaculo principal provém das apophyses articulares; na região cervical, o movimento é mais amplo, e só é limitado pelo encontro das apophyses e a tensão dos ligamentos situados do lado opposto.

A *circumducção* resulta da successão dos movimentos precedentes.

A *rotação* resulta, nos dois sentidos, de uma torsão que se produz nos discos intervertebraes.

Na posição vertical, a cabeça póde fazer uma rotação de 180°. N'estes 180°, 73° são dos pés e da bacia, 79° da columna cervical e 28° das outras regiões da columna; é preciso pois, não confundir os movimentos de rotação que faz a bacia sobre os membros inferiores, com os que são propriamente da columna vertebral. Em resumo a columna dor-

sal póde ser considerada como immovel, ao passo que a columna lombar possue todos os movimentos, sendo estes, ainda mais pronunciados na columna cervical.

Articulações da columna vertebral com a cabeça.—Os condylos do occipital, encaixam-se nas cavidades ovalares do *atlas;* a *apophyse odontoide* do *axis* penetra n'um annel ostéo-fibroso formado adiante pelo arco anterior do *atlas* e completado atraz por um ligamento.

Numerosos ligamentos unem estes ossos entre si. A cabeça póde executar sobre o *atlas*, tres movimentos:

1.º A *flexão*, (para a frente) é limitada pela tensão dos ligamentos posteriores;

2.º A *extensão*, (para a rectaguarda) é limitada pelo contacto do *occipital*, sobre o *atlas;*

3.º A *inclinação lateral*, é quasi impossivel.

O movimento de *rotação*, não existe n'esta articulação, dá-se exclusivamente na articulação do *axis* com o *atlas*. Graças ao *atlas*, a cabeça póde rodar sobre o *axis* e executar uma *rotação* de 30º á direita e á esquerda, limitada pela tensão dos ligamentos. E' este o unico movimento que esta articulação póde executar. A terminologia anatomica chama *extensão da cabeça*, ao movimento vulgarmente enunciado nos manuaes de gymnastica com o nome de *flexão da cabeça á rectaguarda.*

Articulações do thorax. — As *cabeças das costellas*, articulam-se nas cavidades lateraes das vertebras e sobre os discos intervertebraes. Existe ainda uma articulação entre a apophyse transversa da vertebra e a tuberosidade da costella. Sabemos que as *cartilagens costaes* estão soldadas á extremidade anterior das costellas e que estas se articulam com o *sterno*, pelas sete primeiras e entre si pelas tres seguintes. A columna dorsal não participa de modo algum nos movimentos respiratorios. O *sterno*, só se associa a estes movimentos quando elles attingem uma certa amplitude, movimentando-se pouco durante a respiração normal. Durante os movimentos respiratorios, é o appendice xyphoideu que mais se desloca. Sómente as costellas tem movimentos efficazes.

Conhecendo a obliquidade e as curvaturas das costellas podemos facilmente estudar os seus movimentos.

Devido á sua obliquidade em relação á columna vertebral, as costellas *elevando-se*, na inspiração, afastam-se do plano médio e augmentam por conseguinte o diametro transverso do thorax. Este movimento é limitado pela tensão dos ligamentos que inserem as costellas ás vertebras. Sabemos que as costellas descem obliquamente da parede posterior para a anterior do thorax; ora é devida a esta obliquidade e á sua curvatura envolvente, que pela sua elevação, ellas realisam um movimento de *rotação* que conduz o *seu bordo superior para dentro.*

Accresce que as costellas quando se elevam *salientam-se para fóra.*

Esta *projecção para fóra* não provém da acção muscular directa; mas sim do modo de inserção das costellas ás vertebras e ás suas apophyses transversas. Segue-se que durante a inspiração, todas as costellas realisam os tres movimentos acima indicados; de elevação, de rotação e de projecção para fóra. A expiração provoca movimentos contrarios. Logo durante a inspiração os tres diametros do thorax augmentam simultaneamente. O *diametro vertical*, augmenta pelo abaixamento do diaphragma.

O *diametro transverso* é augmentado pela elevação e rotação das costellas. N'estes movimentos as costellas tendem a afastarem-se umas das outras e augmentam os espaços inter-costaes.

O *diametro antero-posterior*, é augmentado graças á curvatura da torsão das costellas e á sua obliquidade. Quando as costellas se elevam já sabemos que os seus bordos anteriores são ligeiramente levados para cima e para dentro. A projecção do *sterno* para diante e para cima, só é sensivel na inspiração profunda. Estas tres dimensões não augmentam proporcionalmente durante a inspiração, em todos os individuos. Estas differenças crearam os *typos respiratorios*, que descreveremos adiante.

CAPITULO II

MUSCULOS

Os musculos são orgãos que gozam da propriedade de se contrahirem, isto é, de diminuirem de comprimento sob a influencia de um *excitante*.

Contam-se no corpo humano quinhentos e um musculos pezando cêrca de tres partes do pezo total, por isto se vê a importancia do exercicio muscular como modificador da nutrição.

Os ossos articulados entre si, são postos em movimento pela acção dos musculos, os quaes pela sua massa consideravel envolvem e encobrem o esqueleto, preenchem os intervallos osseos e dão ao corpo o conjuncto dos seus contornos. A elegancia da fórma humana está pois na razão directa do harmonico desenvolvimento muscular.

Ha duas qualidades de musculos:

Musculos lizos de acção lenta, fazendo parte integrante dos orgãos aos quaes elles communicam movimentos lentos, independentes da Vontade;

Musculos estriados são estes os musculos propriamente ditos; isolados sob a fórma de orgãos individualisados, graças aos quaes o homem anda, corre, falla, gesticula, etc., satisfazendo assim todos os movimemtos susceptiveis de modificar as suas relações com o mundo exterior; movimentos em geral subordinados á acção da *Vontade*. E' pois o estudo d'estes musculos que nos interessa e de que resumidamente vamos dar uma idéa da sua anatomia e acção physiologica.

O musculo é o conjuncto de um grande numero de fibras musculares, reunidas entre si por um envolucro molle de tecido conjunctivo. Esta reunião faz-se de varias maneiras, que se podem reunir em dois typos principaes: musculos *compridos* e musculos *largos* [1]. Uns e outros estão envoltos por uma faxa de tecido conjunctivo fibroso, não elastico, que se designa pelo nome de *aponevrose*, que é uma membrana de còr esbranquiçada e muito resistente. Os musculos ligam-se aos ossos por duas ou mais extremidades os *chefes* dos musculos. Cada um d'elles é munido de um *tendão*, que é a continuação directa da *aponevrose* e, como ella, é constituido pelo tecido fibroso inextensivel, sendo cylindrico para os musculos compridos, e então os feixes fibrosos são parallelos entre si, e achatado para os musculos largos, não se differençando da *aponevrose*. Estes tendões inextensiveis, como dissemos,

---

1 Dr. Ph. Tissié, *ibid* e Dr. Marxeffe, *ibid*.

MUSCULOS DO CORPO Face anterior

Fig. 23

ligam-se por continuidade com o *periosteo.* Cada musculo liga dois ossos differentes, cuja situação reciproca é modificada pelas suas contracções. O sentido d'estas modificações depende naturalmente da fórma da superficie articular, cujo funcionamento póde ser mais ou menos amplo.

N'estes movimentos um dos ossos fica fixo em relação ao outro, sendo de grande importancia, para o effeito util dos movimentos gymnasticos, o papel de ponto fixo, que póde representar a alavanca ossea. Alguns musculos ha que não tem insersão ossea e são collocados como valvulas em torno de um orificio, cuja fórma e tamanho variam com as suas contracções. Estes musculos annullares, chamam-se *sphincters.*

O musculo deve ser estudado sob dois aspectos: no estado de *repouso* e no de *actividade.*

No primeiro estado é notavel a sua *elasticidade,* propriedade que possue de se deixar afastar da sua fórma primitiva, voltando logo a ella assim que cesse a causa que o distendeu. No individuo vivo esta elasticidade está constantemente em função, por estarem sempre os musculos distendidos entre os seus dois pontos de insersão ossea, exercendo por isso uma tracção constante, a que se dá o nome de *tonicidade muscular.* Quando o musculo é excitado por um agente qualquer, directamente, ou por intermedio do systema nervoso, o musculo entra na fórma *activa.* A passagem para esta actividade, traduz-se por uma mudança de fórma, tor-

nando-se mais curto e mais grosso. Sob o ponto de vista physiologico deve considerar-se no musculo:

1.º O numero de fibras carnudas que se póde observar n'um córte perpendicular á sua direcção; quanto maior fôr o seu numero *mais potente é o musculo* [1];

2.º O comprimento do musculo, ou melhor das fibras musculares que a compõe. A extensão do movimento é função d'esse comprimento.

Se medirmos uma fibra muscular antes e depois de contrahida, nota-se que a sua redução equivale a $^1/_3$ do comprimento. Esta redução indica a *extensão do movimento*. Como já sabemos, todo o musculo compõe-se de um feixe de fibras musculares contracteis e de um tendão inextensivel. Se por qualquer causa, a amplitude do movimento diminuir, o comprimento da fibra muscular diminuirá e o tendão augmentará á custa d'ella. Se uma articulação, por um motivo qualquer não poder funcionar bem, os movimentos de que ella é a séde tornar-se-hão muito limitados e observa-se immediatamente nos musculos que a accionam uma diminuição do comprimento das fibras musculares e um alongamento dos seus tendões. Quando um musculo cessa de funcionar a porção tendinosa attinge um comprimento excessivo á custa do tecido muscular. Se estes musculos tornados de ha muito

---

1 PH. TISSIÉ, *ibid.*

fibrosos forem seccionados e forçados a funcionar novamente, recuperarão em alguns mezes a sua constituição carnuda e a anterior contractibilidade. Identicos phenomenos se observam no individuo normal. A creança, em geral agil, possue musculos de fibras carnudas, mais compridas e com tendões mais curtos que um homem de edade avançada. Por estes dados physiologicos se conclue que um movimento é tanto mais amplo quanto mais compridas fôrem as fibras musculares, e havendo no corpo humano, musculos cujo fim principal é executarem movimentos de grande amplitude, devemos procurar desenvolvel-os principalmente n'esse sentido. [1]

---

1 São os movimentos que *Ling* designou sob o nome de *excentricos*, antagonicos dos *concentricos*. Ex.: os dos musculos grandes peitoraes.

Principaes musculos do corpo humano

Dividiremos os musculos pelas diversas regiões do corpo humano em que actuam:

a) Musculos do pescoço.

Estão estes musculos divididos em tres regiões:

1.º *Região lateral do pescoço.*

Musculos principaes { ***Sterno cleido-mastoideu***
Scalenos.

2.º *Região do osso hyoide.*
3.º *Região pre-vertebral.*

Musculos principaes { Grande e pequeno recto da cabeça e flexores e rotadores da cabeça.
Comprido do pescoço, ([1] flexor da cabeça).

---

[1] Os musculos cujos nomes estiverem em normando, serão descriptos mais adeante.

b) Musculos da região posterior do tronco e do pescoço

Esta região estende-se em altura desde a protuberancia occipital externa até ao coccyx e em largura d'uma a outra omoplata. Dividem-se os musculos d'esta grande região em seis grupos:

1.º *Musculos superficiaes.*

Musculos principaes
- *Trapezio.*
- *Grande dorsal.*
- *Rhomboide.*
- *Angular da omoplata.*

2.º *Musculos da nuca.*

Musculos principaes
- Splenius (extensor da cabeça).
- Grande e pequeno complexus (idem).
- Grande e pequeno obliquo (rotador e extensor da cabeça).
- Transverso (extensor da columna).

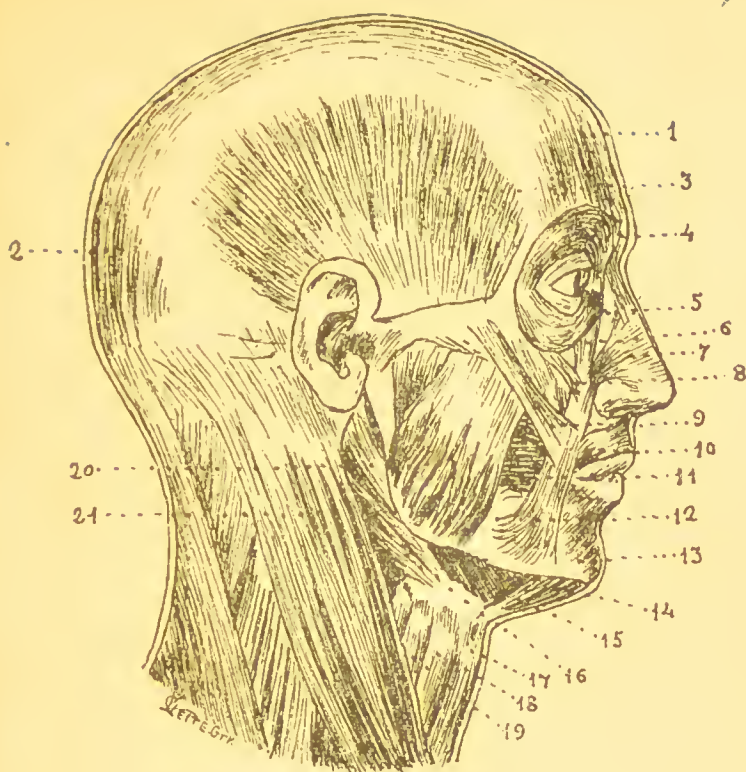
3.º *Musculos das goteiras vertebraes.*

São extensores da columna.

4.º *Inter-transversos.*

São os que ligam entre si as apophyses transversaes das vertebras.

5.º *Inter-espinhosos e Espinhosos.*

São os que unem as apophyses espinhosas de duas vertebras visinhas.

CABEÇA — Face lateral

1. Musculo frontal.
2. Musculo occipital.
3. Temporal.
4. Orbicular das palpebras.
5. Elevador interno } da aza do nariz e do
6. Elevador externo } labio superior.
7. Transverso do nariz.
8. Pequeno } zygomatico.
9. Grande }
10. Orbicular dos labios
11. Buccinador.
12. Triangular dos labios.
13. Quadrado da barba.
14. Anterior do digastrico.
15. Mylo-hyoideo.
16. Posterior do digastrico.
17. Cleido-hyoideo.
18. Omo-hyoideo.
19. Thyro-hyoideo.
20. Masseter.
21. Transverso do nariz.

Fig. 24

6.° *Musculos coccygeos.*

Rudimentares.

c) Musculos do thorax.

Divididos em dois grupos:

1.° *Região antero-lateral.*

Musculos principaes { ***Grande e pequeno peitoral.***
Grande dentado { antagonista do rhomboide.

2.° *Região costal.*

Servem para elevar e abaixar as costellas.

Musculos principaes { Inter-costaes.

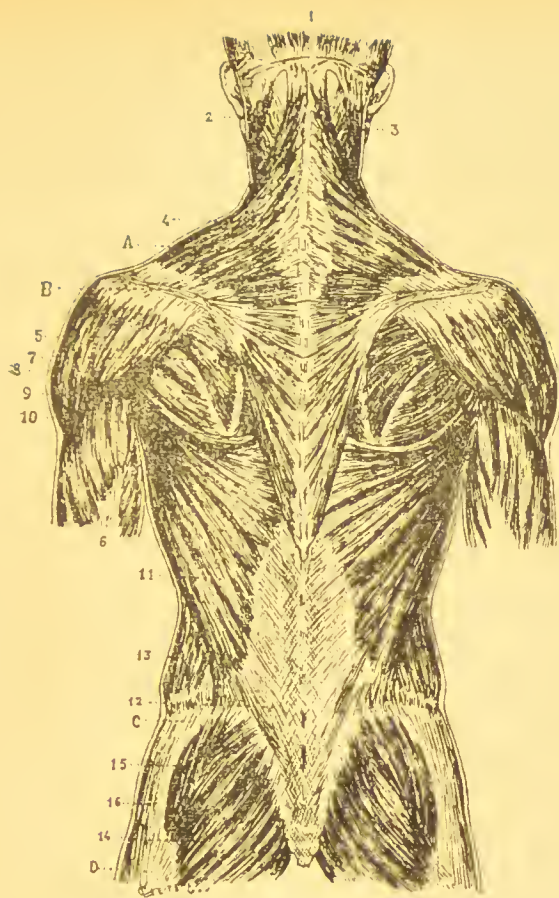
d) Musculos do abdomen.

Divididos em quatro regiões:

1.° *Região antero-lateral.*

Que tem duas especies de musculos.

Musculos compridos { ***Grande recto do abdomen.***
Pyramidal.

Musculos largos { ***Grande e pequeno obliquo.***
Transverso (compressor das visceras abdominaes).

MUSCULOS DO TRONCO — Face posterior

A. Apophyse espinhosa da 7ª vertebra cervical.
B. Espinha da omoplata.
C. Crista iliaca.
D. Grande trochanter

1. Musculo occipital.
2. }
3. } Sterno-cleido-mastoideo..
4. Trapezio.
5. Deltoide.
6. Tricipite.
7. Sob-espinhoso.
8. Pequeno redondo.
9. Grande redondo.
10. Rhomboide.
11. Grande dorsal.
12. Aponevrose lombar.
13. Grande obliquo.
14. Grande nadegueiro.
15. Medio nadegueiro.
16. Aponevrose.

Fig. 25

e) Região Posterior ou Lombar-iliaca.

Musculos principaes { Quadrado dos lombos (inclina a columna e abaixa as costellas, expiradores). Grande e pequeno psoas iliaco.

f) Região Diaphragmatica.

O Diaphragma

g) Musculos do membro superior.

Dividem-se em quatro grupos:

1.º *Musculos do hombro.*

Musculos principaes { *Deltoide.* Grande e pequeno redondo.

2.º *Musculos do braço.*

Dividem-se em duas regiões:

a) Região anterior do braço.

Musculos principaes { *Bicipite brachial.* Brachial anterior, (flexor do ante-braço sobre o braço).

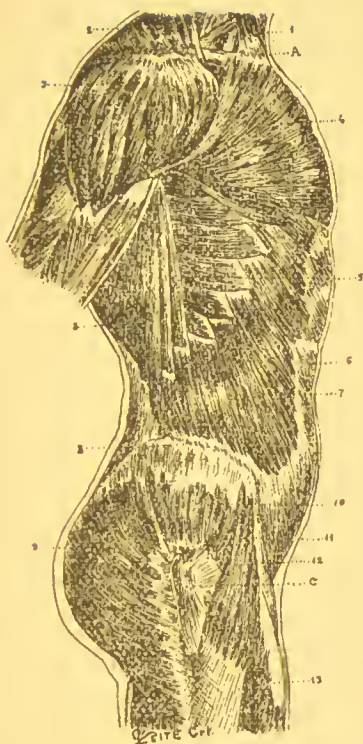
b) Região posterior do braço.

Tricipite brachial

h) Musculos do ante-braço.

Divididos em tres regiões:

a) Região anterior.

Musculo principal { Redondo pronador (pronador e flexor do radio).

TRONCO — Face lateral

A. Clavicula.
B. Crista iliaca.
C. Grande trochanter.
1 Extremidade inferior do externo-cleido-mastoideo.
2 Trapezio.
3. Deltoide.
4. Grande peitoral.
5. Grande dentado.
6. Recto anterior do abdomen, coberto pela aponevrose do grande obliquo.
7. Grande obliquo
8. Grande dorsal.
9. Grande nadegueiro.
10. Medio nadegueiro.
11. Extensor do fascia-lata.
12. Costureiro.
13. Recto anterior da coxa.

Fig. 20

b) Região externa.

Musculos principaes { Comprido supinador. (Flexor do ante-braço sobre o braço). Curto supinador (supinador).

c) Região posterior.

Musculo principal — O musculo do cotovêlo, estende o ante-braço sobre o braço.

i) Musculos do membro inferior.

Quatro grupos:

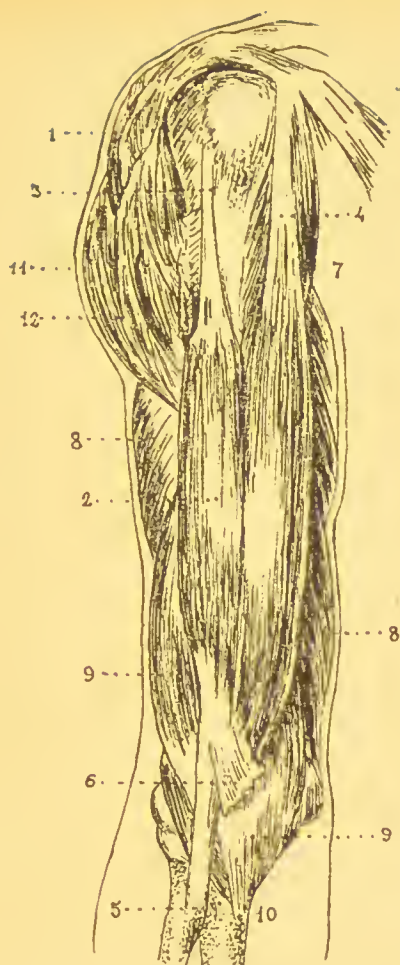
1.º *Musculos da bacia.*

Musculos principaes { O grande, O medio, O pequeno } das nadegas. Endireita a bacia e rotador e extensor do fémur.

2.º *Musculos das côxas.*

Divididos em duas zonas:

a) Região antero-externa.

Musculos principaes { Extensôr do fascia lata. "estende a perna sobre a côxa e impelle-a para dentro„. Costureiro "flexor da perna e da côxa, impelle-a para fóra e rotador para dentro„. *Quadricipite crural.*

BRAÇO — Face anterior

1. Gotteira bicipital do humero.
2. Bicipite.
3. Tendão da longa porção do bicipite.
4. Tendão da curta porção do bicipite.
5. Tendão inferior do bicipite.
6. Aponevrose do bicipite.
7. Coraco-brachial.
8. Tricipite.
9. Brachial anterior.
10. Insersão do brachial anterior no cubito.
11. Secção do grande peitoral.
12. Secção do deltoide.

Fig. 27

b) Região postero-interna.

Musculos principaes { ***Bicipite crural.***
Semi-tendinozo, "flexor da perna sobre a côxa,,.
Adductor da côxa.

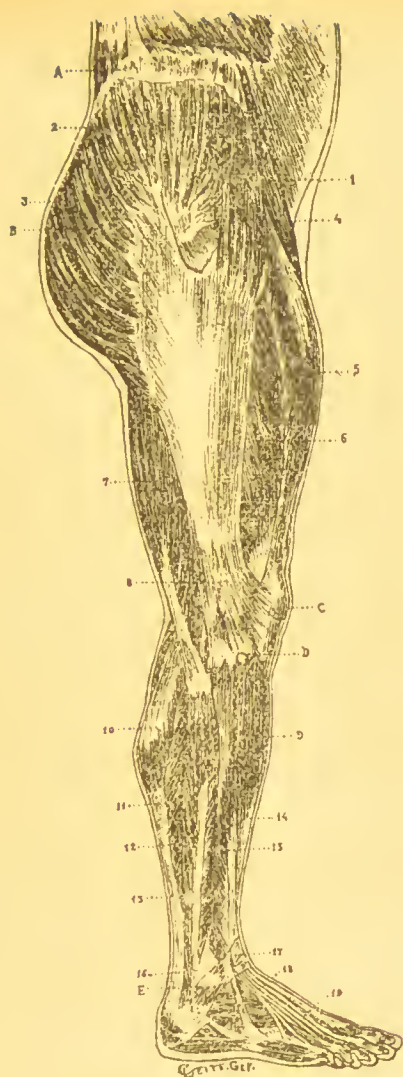
j) Musculos da perna.

Em tres zonas:

1.º *Região anterior.*
2.º *Região externa.*
3.º *Região posterior.*

Musculos principaes { *Gemeos.* / *Solhar.* } tricipite sural.

Descripção

O *sterno-cleido mastoideu* é formado por dois *chefes*. O *chefe sternal* e o *clavicular*. O primeiro destaca-se da face anterior do *manubium* por um forte tendão e vae alargando-se, subindo de deante para traz ligar-se á face externa da apophyse mastoidêa. O segundo insere-se sobre o quarto interno da clavicula e d'ahi sobe quasi verticalmente e vae fixar-se no bordo anterior do mastoideu e na curva occipital superior. Estes dois feixes distinctos na

MEMBRO INFERIOR — Face externa

A. Crista iliaca.
B. Grande trochanter.
C. Rotula.
D. Tuberosidade externa da tibia.
E. Ligamento annullar do tarso.
1 Tensor do fascia-lata
2. Medio nadegueiro.
3. Grande nadegueiro.
4. Costureiro
5. Recto anterior da côxa.
6. Vasto externo do tricipite
7. Bicipite.
8. Aponevrose do fascia-lata.

9. Tibial anterior.
10. Gemeo externo.
11. Solhar.
12. Longo peroneal } lateral.
13. Curto peroneal }
14. Extensor commum dos dedos dos pés
15. Peroneal anterior.
16. Tendão d'Achilles.
17. Ligamento annullar do tarso
18. Pedioso.
19. Tendões do extensor commum dos dedos

Fig. 28

sua origem inferior confundem-se mais ou menos na sua inserção superior.

Tira o nome das suas inserções.

Acção. — Estando fixo pela inserção inferior este musculo faz flectir a cabeça sobre a columna vertebral, inclina-a do seu lado e faz-lhe executar um movimento de rotação. A contracção simultanea d'estes dois musculos, estende a cabeça sobre o pescoço, ajuda a levantar a tampa da caixa thoraxica e dobra o pescoço sobre o thorax. A contracção isolada de um d'estes musculos faz voltar a cabeça do lado opposto.

Por baixo d'estes musculos estão os *escalenos*. (anterior e posterior) são musculos inspiradores que vão ligar-se na parte superior: o primeiro nos tuberculos anteriores das terceira, quarta, quinta e sexta vertebras cervicaes e o segundo nos tuberculos posteriores das sete vertebras cervicaes: na parte inferior nas primeira e segunda costellas.

Acção. — Elevam as costellas, tomando como ponto de apoio as vertebras cervicaes. Tomando como ponto d'apoio as costellas inclinam e mantem fixa a columna cervical.

Trapezio. — E' um musculo largo, superficial, comprehendido entre o occipital e a parte inferior da columna dorsal. Tem duas ordens de inserção:

1.ª Inserção interna na linha curva do occipital posterior na protuberancia occipital externa, no ligamento cervical posterior, no cume das apophyses

espinhosas da setima vertebra cervical e das dez primeiras dorsaes;

2.ª Inserção externa faz-se sobre as claviculas e omoplatas: os feixes superiores vão inserir-se no bordo posterior da clavicula; os feixes médios no bordo posterior do *acromion* e da espinha da omoplata, os feixes inferiores sobre a espinha da omoplata.

Acção. — Fazendo ponto fixo na columna vertebral, eleva o hombro approximando a omoplata da columna. Fixado na omoplata faz executar á cabeça movimentos de rotação e póde elevar o corpo em pezo na acção de trepar *(musculo trepador)*.

Rhomboide. — Musculo largo, delgado e em fórma de lozango, é intermediario da nuca e região dorsal.

Inserção interna. — Nas apophyses das sete vertebras cervicaes e quatro primeiras dorsaes.

Inserção externa. — No bordo espinal da omoplata. E' este musculo, por vezes, dividido em dois feixes, superior e inferior.

Acção. — Retracção das omoplatas, mettendo-as para dentro. Acção correctiva para os individuos que apresentam o dorso abahulado e com saliencia das omoplatas.

Angular da omoplata. — Musculo triangular situado na parte lateral da nuca.

Inserção. — Em baixo, no angulo superior da omoplata; em cima, nos tuberculos posteriores das

terceira, quarta e quinta vertebras cervicaes e a apophyse transversa do *atlas*.

Acção. — Attrahe para cima o angulo superior da omoplata ou inclina do seu lado a columna cervical.

Grande dorsal. — Musculo delgado, triangular indo da columna vertebral á região axillar.

Inserção interna. — Nas apophyses espinhosas das sete ultimas vertebras dorsaes e das cinco lombares, na crista do sacro, na crista iliaca, (terço posterior) na face externa das ultimas costellas (estes feixes inserem-se na columna vertebral pela *aponevrose lombar*).

Inserção externa. — No humero, ao fundo da cavidade bicipital e adeante do tendão do grande redondo, por um tendão resultante da fusão de todos os feixes musculares.

Acção. — Fixado na columna leva o braço para baixo, para dentro e para traz. Fazendo ponto fixo no humero, levanta o corpo *(musculo trepador)*.

Grande peitoral. — Musculo largo situado na parte anterior do thorax e da cavidade axillar formando tres feixes mais ou menos distinctos, cujas inserções são:

1.ª No bordo anterior da clavicula;

2.ª Na face anterior do *sterno*;

3.ª Nas cartilagens das cinco ou seis primeiras costellas e na aponevrose do grande obliquo.

Estes feixes de fibras musculares partindo d'estes pontos de inserção vão reunir-se n'um só *chefe* que

se vae ligar ao humero. E' um musculo em fórma de leque.

Acção. — Tomando como ponto fixo o humero eleva o thorax e as costellas; tomando como ponto fixo as suas quatro inserções no thorax aproxima o braço do tronco. Por baixo d'este encontra-se o

Pequeno peitoral. — Cuja acção é analoga no levantamento das costellas e do thorax, fazendo ponto fixo na apophyse coracoide da omoplata. Se porém, se appoia nas costellas dobra o hombro para deante.

Inserções. — Nas terceira, quarta e quinta costellas e na apophyse coracoide da omoplata.

Grande recto do abdomen. — E' uma larga fita muscular que vae do *pubis* ás costellas médias.

Inserções. — Na parte superior, nos bordos inferiores das cartilagens costaes das quinta, sexta e setima costellas e no appendice xyphoideu. As fibras internas descem verticalmente e as externas obliquamente para baixo e para dentro até se inserirem no corpo do *pubis*. As fibras carnudas *não* são contínuas de uma á outra extremidade, são interrompidas transversalmente por intersecções aponevroticas, sobre as quaes a pelle se deprime formando goteiras dirigidas horisontalmente. Estas intersecções são em numero de tres ou cinco sendo a inferior situada vulgarmente á altura do umbigo. Os dois musculos rectos são separados na parte média por uma *linha branca* que determina uma

goteira vertical. Esta *linha branca* é formada por uma aponevrose.

Acção. — Abaixa as costellas e flexiona o thorax sobre a bacia iliaca.

Grande obliquo do abdomen. — Musculo largo superficial indo da sexta costella ao *pubis* em altura; e em largura do grande dorsal á linha branca.

Inserções. — Na parte externa das oito ultimas costellas por digitações que se entrecruzam, com as do grande dentado e grande dorsal; as fibras superiores descem obliquamente para deante; as posteriores, verticalmente. Estas ultimas vão inserir-se na parte média anterior do bordo externo da crista iliaca, emquanto que as superiores se transformam n'uma vasta aponevrose que passa por deante do grande recto de abdomen, cruzando-se com a do lado opposto e formando a *linha branca.*

As fibras aponevroticas succedem ás fibras carnudas seguindo uma linha vertical, havendo assim entre estes dois musculos um espaço ligeiramente deprimido, estreito em cima e largo para baixo: esta depressão é tanto mais acentuada quanto mais desenvolvidas estiverem as fibras carnudas que a limitam.

Acção. — A contracção d'estes dois musculos faz flectir o tronco. A contracção separada faz inclinar o tronco d'esse lado ou fal-o rodar voltando a frente para esse lado, comprimindo as visceras abdominaes. Abaixa as costellas nos movimentos expiratorios.

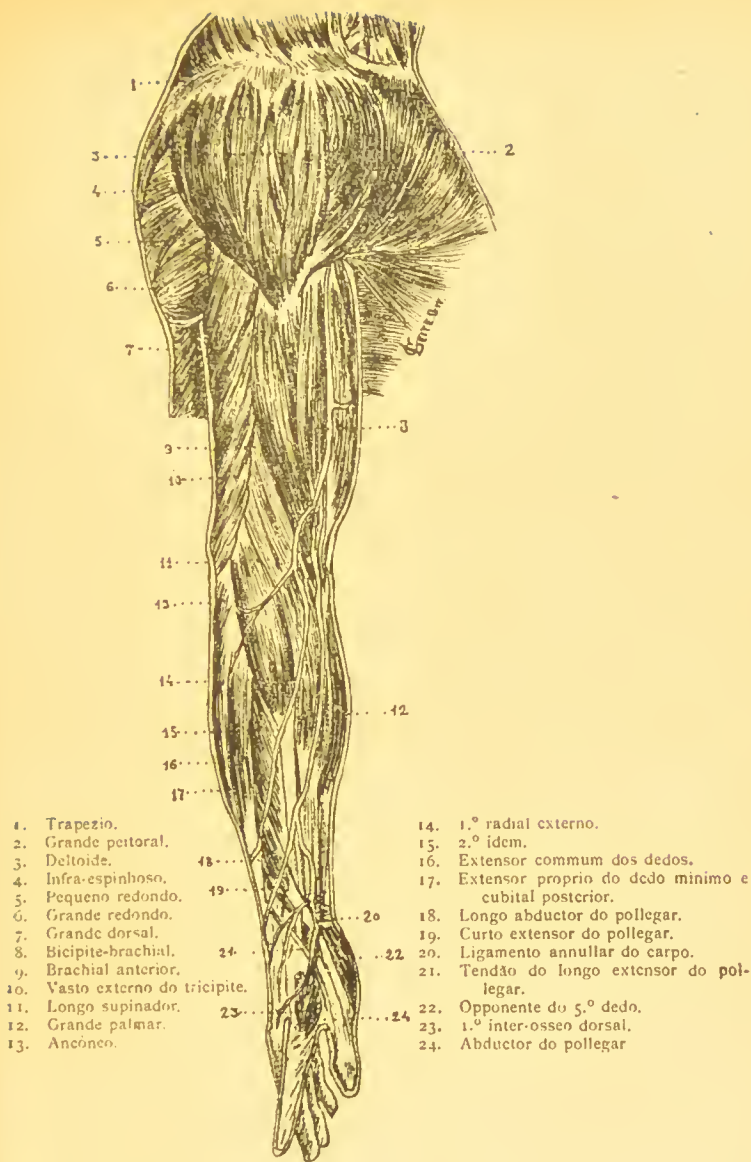
Pequeno obliquo. — Este musculo largo, co-

MEMBRO SUPERIOR — Face lateral externa

Fig. 29

berto pelo grande obliquo sustenta pelas suas fibras carnudas a aponevrose d'este e tem a mesma acção.

Transverso. — Musculo largo, profundo, coberto pelos dois obliquos formando uma especie de meia cintura de cada lado, indo das vertebras á *linha branca.*

Acção. — Comprime as visceras abdominaes.

Diaphragma. — Musculo inspirador, cuja acção physiologica adiante descrevemos. Tem a fórma de uma cupula constituindo uma divisoria que separa o thorax do abdomen.

Deltoide. — Este musculo é assim chamado por causa da sua fórma triangular que o faz comparar a um delta grego invertido.

Inserção. — Em cima, á parte externa do bordo anterior da clavicula, ao bordo externo do *acromion* e á crista da espinha da omoplata. D'estes tres pontos as suas fibras descem convergindo e vão inserir-se no humero.

Acção. — E' abductor e elevador do braço; as suas fibras anteriores elevam o braço dirigindo-o para deante e as posteriores elevam-no dirigindo-o para traz.

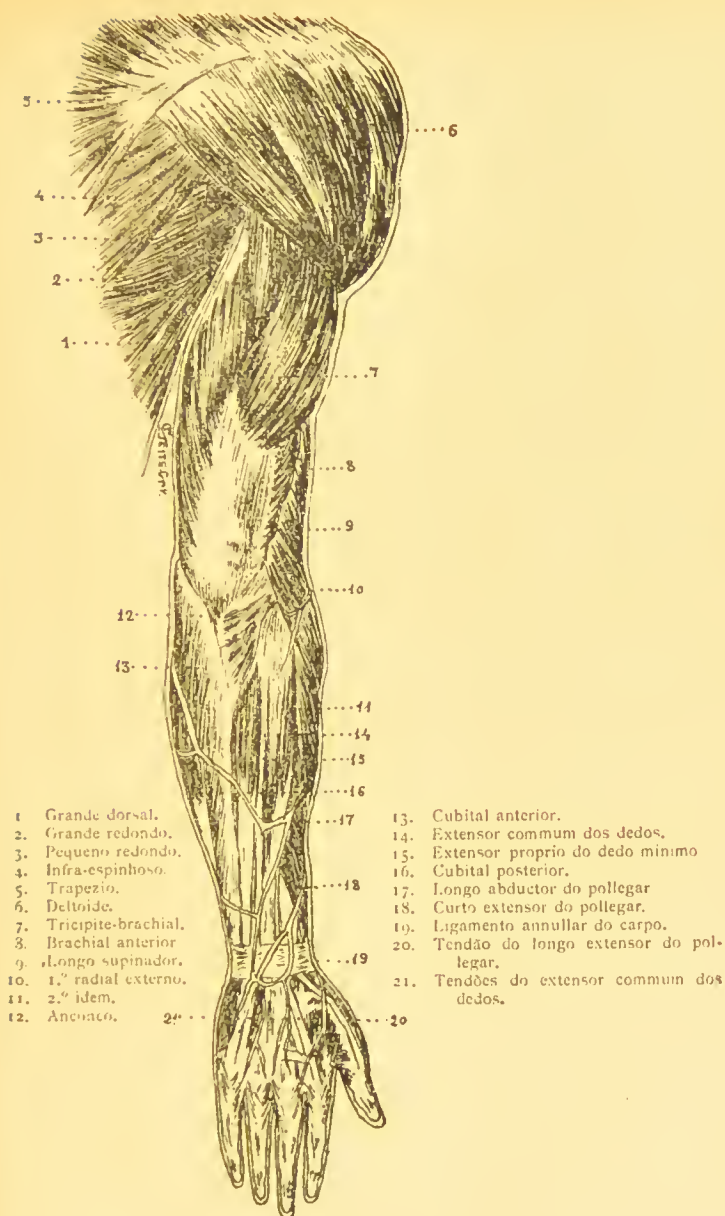
Bicipite brachial. — Este musculo é dividido na sua parte inferior em duas porções: uma externa ou longa e outra interna ou curta, que estão sobre o deltoide e o grande peitoral: mais abaixo, este musculo é subcutaneo e está situado adeante do brachial anterior.

MEMBRO SUPERIOR — Face posterior

Fig. 30

Inserções. — A porção externa ou longa insere-se por um tendão comprido e delgado ao bordo superior da cavidade glenoideia da omoplata e em seguida deslisa ao longo da goteira bicipital do humero; a interna ou curta, insere-se no cume da apophyse coracoideia da omoplata por um tendão unido ao do musculo coraco-brachial e que d'alli desce verticalmente. A cada um d'estes tendões succedem fibras carnudas, que se reunem n'um tendão commum que se vae inserir na tuberosidade bicipital do radio, situada na parte média do ante-braço a $^1/_4$ pouco mais ou menos, do seu comprimento.

Acção. — Flexor e supinador do ante-braço. Flexiona o ante-braço sobre o braço. Quando o ante-braço se colloca em pronação, o tendão do bicipite seguindo o deslocamento da tuberosidade bicipital enrola-se em torno da extremidade superior do radio; se o musculo se contrahe, tende a desenrolar-se e é então supinador. Eleva o braço e puxa-o para dentro.

Tricipite brachial. — Este musculo constitue por si só a região posterior do braço. E' formado por tres porções distinctas na sua origem que depois se reunem formando um tendão commum para se inserir sobre o cubito. São ellas: a longa porção do tricipite ou vasto médio, o vasto interno e o vasto externo ou curta porção do tricipite.

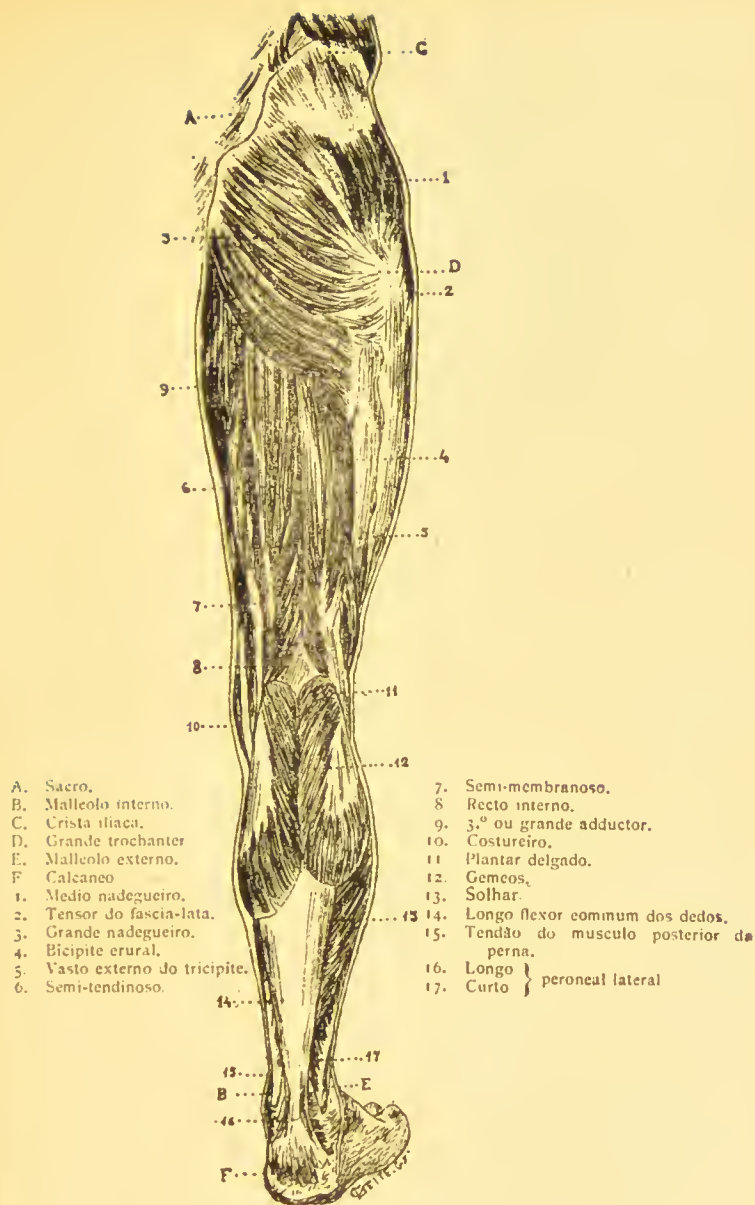
Inserções. — A longa porção do tricipite insere-se na parte superior do bordo externo da omo-

MEMBRO INFERIOR — Face posterior

Fig. 31

plata, logo abaixo da cavidade glenoideia; o vasto externo, na parte do humero situada por cima e fóra da goteira de torsão; o vasto interno na parte do humero situada por baixo e dentro da goteira de torsão; estes tres feixes descem ao longo do braço, o primeiro com fibras verticaes e os outros dois com fibras obliquas respectivamente para dentro e para fóra reunindo-se n'um tendão commum que se fixa no olecraneo (bolsa serosa).

ACÇÃO. — Extensor do ante-braço sobre o braço. A longa porção aproxima o braço do tronco. E' antagonista do bicipite.

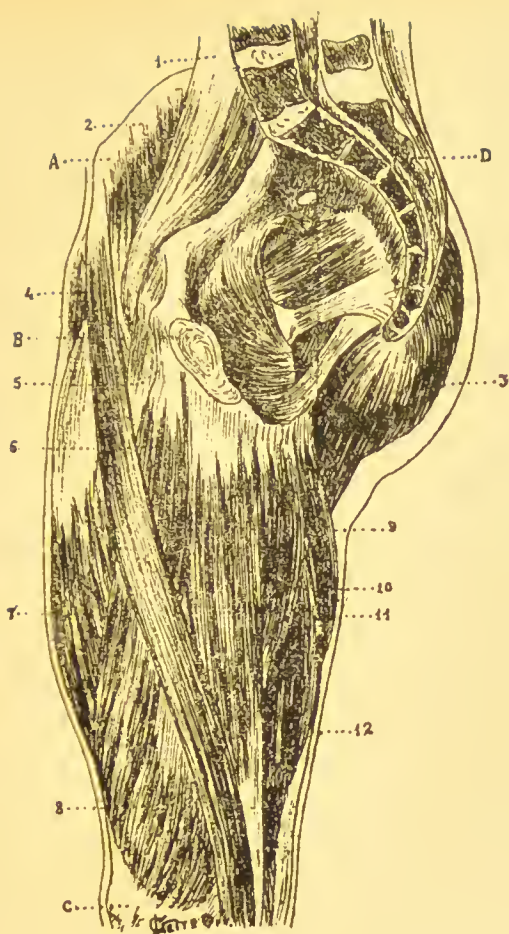
QUADRICIPITE CRURAL. — Musculo volumoso formado de quatro feixes distinctos occupando a parte anterior da còxa: *recto anterior da côxa; vasto externo; vasto médio* ou *sub-crural* e *vasto interno.*

INSERÇÕES. — O *recto anterior* sobre a espinha iliaca antero-superior; *vasto interno* sobre o lado externo da linha aspera; *sub-crural* sobre a linha aspera. Estes feixes reunem-se n'um tendão commum que se insere sobre a base e bordos lateraes da rotula e sobre a tuberosidade da tibia.

ACÇÃO. — Extensor da perna.

BICIPITE CRURAL — E' este musculo formado por dois *chefes* que vão do *ischion* ao peroneo.

Longa e curta porção do bicipite.

INSERÇÃO. — A *longa porção* sobre o *ischion;* a *curta* sobre a parte inferior do intersticio da linha aspera. As duas reunem-se e fixam-se por um ten-

COXA — Face interna

A. Espinha iliaca antero-superior.
B. Córte da symphyse do pubis.
C. Rotula.
D. Sacro e coccyx.
1. Musculo psoas.
2. Musculo iliaco.
3. Grande nadegueiro.
4. Costureiro.
5. Pectinco.
6. 1.º ou medio adductor.
7. Recto anterior da côxa.
8. Vasto interno do tricipite.
9. Recto interno.
10. 3.º ou grande adductor.
11. Semi-tendinoso.
12. Semi-membranoso.

Fig. 32

dão commum sobre a cabeça do peroneo (bolsa serosa).

Acção. — Flexor da perna e rotador para fóra.

Gemeos. — Musculos volumosos que vão dos condylos femoraes ao *calcaneo.*

Inserção. — O *gemeo interno* insere-se sobre o condylo interno (bolsa serosa); o gemeo externo sobre o condylo externo. D'ahi estes dois musculos descem pelo lado posterior da perna, fusionam-se formando o *tendão de Achilles*, o qual se insere na face posterior do *calcaneo.*

Acção. — Extensor do pé. São flexores da perna após a extensão do pé.

Solhar. — Musculo muito largo e ao mesmo tempo muito espesso, situado abaixo dos gemeos.

Inserções. — Em cima, sobre o peroneo (cabeça, bordo externo e face posterior) e entre os dois ossos, sobre uma arcada fibrosa *arcada do solhar.* Em baixo as suas fibras carnudas continuam-se no *tendão d'Achilles*, que é commum aos tres musculos. Gemeo interno, gemeo externo, e solhar, que constituem o tricipite sural.

Acção. — Identica á dos gemeos.

Tabella dos principaes musculos e dos movimentos das differentes partes do corpo

MUSCULOS	Da cabeça	Da columna vertebral	Do thorax	Do hombro	Do braço	Do ante-braço	Da mão	Da coxa	Da perna	Do pé
Flexores	Para deante: Prevertebraes. Sterno-cleido-mastoideu. De lado: Grande e pequeno complexo. Grande recto posterior. Pequeno obliquo. Sterno-cleido-mastoideu.	Para dentro: Grande recto do abdomen. Grande e pequeno obliquo do abdomen. Psoas-iliaco. De lado: Escaleno. Comprido do pescoço. Quadrado dos lombos. Transversario do pescoço. Recto lateral. Espinhoso. Transversarios espinhosos e inter-transversarios.	Inspiradores: Inter-costaes. Externos. Sobre-costaes. Escalenos. Sterno-cleido-mastoideu. Pequeno dentado, posterior e superior. Grande dentado. Dois peitoraes. Grande dorsal. Diaphragma.	Elevadores: Grande peitoral. Deltoide. Angular. Grande dentado.		Bicipite. Brachial anterior. Longo supinador. Redondo pronador.	Grande palmar. Pequeno palmar. Cubital anterior e todos os flexores do ante-braço.	Psoas-iliaco. Quadricipite. Pectineo. Costureiro. Extensor do fascia-lata.	Bicipite. Semi-tendinoso. Semi-membranoso. Costureiro. Recto interno. Popliteo.	Peroneo anterior. Extensor commum dos dedos. Extensor do dedo grande.
Extensores	Splenio. Grande e pequeno complexo. Trapezio. Grande e pequeno recto posterior. Pequeno obliquo.	Transversario do pescoço. Espinhosos posteriores. Inter-espinhoso.	Expiradores: Inter-costaes internos. Musculos antero-lateraes do abdomen. Quadrado dos lombos. Pequeno dentado, posterior e inferior.	Abaixadores: Rhomboides. Pequeno peitoral. Grande dorsal.		Tricipite. Musculo do cotovelo.	Dois radiaes. Cubital posterior e todos os extensores do ante-braço.	Tres gluteos. Bicipite. Semi-tendinoso. Semi-membranoso.	Quadricipite. Extensor do fascia-lata.	Tricipite da perna. Posterior da perna. Longo peroneo lateral. Longo flexor commum dos dedos. Longo flexor do dedo grande.
Abductores					Deltoide. Supra-espinhoso.		Primeiro radial.	Tres gluteos. Costureiro.		Peroneos lateraes e anteriores. Longo extensor commum dos dedos.
Adductores				Para deante: Grande peitoral. Pequeno peitoral. Para traz: Trapezio. Rhomboide. Angular.	Grande peitoral. Coraco brachial. Grande dorsal. Grande redondo. Sub-escapular.		Cubital posterior.	Pectineo. Recto interno. Tres addutores.		Anterior e posterior da perna. Tricipite da perna. Extensor do dedo grande.
Rotadores para dentro	Rotadores: A maior parte dos extensores e dos flexores contrahindo-se de um só lado.	Rotadores: Grande e pequeno obliquo, pela sua contracção uni-lateral.			Sub-escapular. Grande dorsal. Grande redondo. Coraco brachial.	Pronadores: Redondo pronador. Quadrado pronador.		Pequeno e medio-gluteo. Extensor do fascia-lata.	Semi-tendinoso. Semi-membranoso. Popliteo.	Anterior da perna. Extensor do dedo grande. Tricipite da perna.
Rotadores para fóra					Infra-espinhoso. Supra-espinhoso. Pequeno redondo.	Supinadores: Curto supinador. Bicipite.		Os pelvi-trochanters. Tres addutores. Pectineo. Psoas-iliaco. Costureiro.	Bicipite.	Longo extensor commum dos dedos. Peroneos lateraes e anteriores.

CAPITULO III

ANGIOLOGIA

Coração

Este orgão fórma a parte central do apparelho circulatorio, tem o volume pouco mais ou menos de uma mão fechada; está situado no thorax, entre os dois pulmões, por cima do diaphragma, e atraz do *sterno* e das cartilagens costaes do lado esquerdo, que o protegem. Para facilitar os seus movimentos, é cercado por uma membrana serosa, o *pericardeo*, cuja parte fibrosa inferior adhere ao *centro phrénico* do diaphragma, (lamina aponevrotica).

O coração é um orgão musculoso, por conseguinte contractil, formado por um coração direito contendo o sangue venoso e um coração esquerdo, contendo o sangue arterial. Estes dois corações estão intimamente soldados ao alto entre si por uma parede commum que os torna totalmente independentes um do outro.

São ainda divididos em duas partes por uma outra divisoria, cuja parte inferior se chama a dos *ventriculos* e a superior das *auriculas.*

O coração esquerdo tem por conseguinte uma auricula e um ventriculo esquerdo, e o coração direito, uma auricula e um ventriculo direito.

Cada auricula communica com o seu ventriculo por uma especie de valvula (valvula *auriculo-ventricular*) que impede o sangue de voltar do ventriculo para a auricula.

Dos dois ventriculos sahem os dois grossos troncos arteriaes: a *arteria aorta*, sahe do ventriculo esquerdo e contém sangue arterial que conduz, para ser derramado por todo o organismo, pelo systema de irrigação arterial; e a *arteria pulmonar*, que sahe do ventriculo direito e contém sangue venoso que por ella é conduzido aos pulmões. Estes dois vasos tem á sahida do coração valvulas em fórma de ninho de pombo, (valvulas *semi-lunares)* que impedem voltar o sangue dos vasos para os ventriculos.

Ainda que o coração faça parte dos musculos visceraes, as suas fibras musculares não são lizas, mas estriadas.

Este orgão, constitue uma excepção á regra geral e parece-se com os musculos *estriados* da vida de relação, pela sua constituição fibrosa, pelos tendões *terminus* das suas columnas carnudas, pela sua côr vermelha tão pronunciada, e pela instantaneidade das suas contracções. Excepcionalmente

tambem as suas fibras não estão sob o dominio da vontade individual.

A parede muscular é muito mais espessa e potente nos ventriculos do que nas auriculas; o ventriculo esquerdo mais musculoso do que o direito. O coração, como todos os orgãos, possue um systema circulatorio: arterial, venoso e lymphatico e um systema nervoso especial.

IV

PARTE II

Physiologia

CAPITULO I

Sangue e circulação

O sangue é um liquido que apresenta a côr rôxo-avermelhada, nas arterias e de rôxo-escuro, nas veias.

E' constituido por uma parte propriamente liquida, chamada o *plasma* e por outra, solida, constituida pelos *globulos*.

Plasma. — O *plasma* fórma $\frac{6}{10}$ partes do sangue, contendo uma albumina que se transforma pela coagulação, em fibrina, vestigios de pigmentos amarellos das diversas materias organicas (urêa, acido urico, gorduras, creatina, etc.), agua, diversos saes e gazes, (oxygenio, gaz carbonico, etc.)

Globulos. — O sangue contem duas especies de globulos: os globulos *rubros* e os *brancos*.

Globulos rubros. — São corpusculos desprovidos de nucleo, tendo a fórma de discos excavados, aglutinando-se uns sobre os outros á maneira de pilhas de moedas. Contém: hémoglobina, ghebulina,

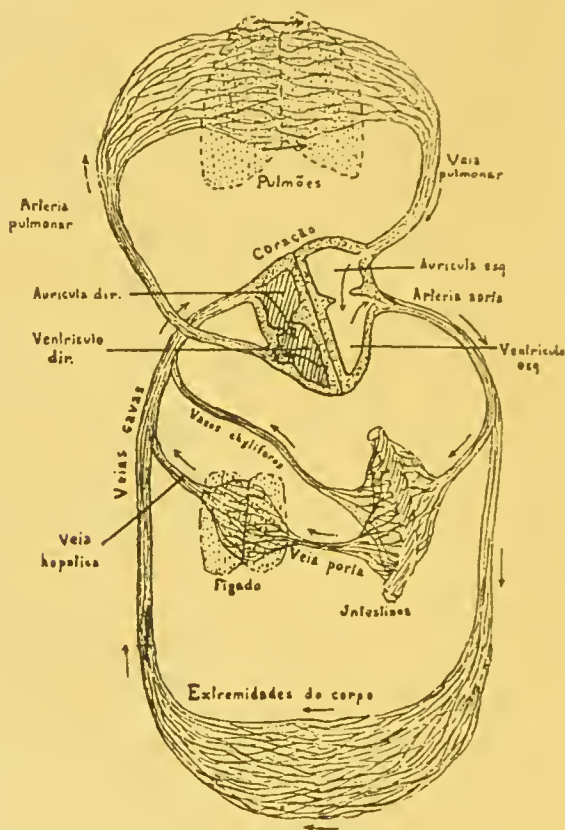



Fig. 33

agua (65 $^0/_0$) diversos saes e gazes. São todos fabricados pelo baço. Depois de usados são destruidos pelo figado, que ainda assim os aproveita para colorir a *bilis.*

O papel d'estes globulos é extremamente importante. A *hémoglobina*, contida por elles e que é a materia córante do sangue (14 %) fórma com o oxygenio uma combinação pouco estavel, a *oxyhémoglobina*, que é de coloração ròxo-vermelha, abandonando facilmente o seu oxygenio para voltar ao estado de *hémoglobina* reduzida.

Em contacto com o ar a hémoglobina, transforma-se em *méthémoglobina*, materia córante acinzentada, que dá uma còr caracteristica ás manchas do sangue quando sêcas. Combinada com o gaz carbonico fórma um corpo muito estavel;.é a causa dos envenenamentos pelo fumo do carvão.

Globulos brancos. — São cellulas em geral esphericas, mais pequenas que os globulos *rubros*, de substancia granulosa e contendo um ou muitos nucleos, variando a todos os momentos de fórma. Desempenham funções muito especiaes e importantes na defeza do organismo. O seu corpo cellular é capaz de produzir prolongamentos temporarios (contrahindo-se e distendendo-se) graças aos quaes elles se deslocam. Estes prolongamentos são chamados *pseudo podes* (falsas patas) e este modo de movimentarem-se *movimento amiboide*, por se assimilhar ao d'uma especie de infusorios chamados *amibos*. Estes movimentos facilitam-lhes o atravessarem as paredes dos vasos *(diapedése)* que os contém, e vão englobar, alterar e até digerir *(phagocitose)* os microbios, os corpos estranhos e todos os inimigos da natureza humana, que encontram no

organismo. A sua multiplicação faz-se muito rapidamente e em grande numero de orgãos no baço e em todas as glandulas folliculares e em todos os ganglios lymphaticos que existem espalhados no corpo humano.

O sangue do homem regula por cinco litros e é pouco mais ou menos cêrca de $\frac{1}{13}$ do seu pezo. Contém combinados o oxigenio, e o gaz carbonico e em solução o azote. Esta composição varia segundo a respiração.

A LYMPHA. — O sangue transudando atravez das paredes dos pequenissimos vazos (capillares) que o contém espalha-se nos intersticios dos tecidos, formando ahi um liquido intermediario entre o sangue e os tecidos. Este liquido chama-se a *lympha*. Modificada pelo contacto dos elementos vivos, aos quaes fornece os seus materiaes de nutrição, recebendo em troca os productos de dessassimilação, volta de novo aos vazos lymphaticos que a lançam nas veias.

O sangue venoso transporta para o coração direito e pulmões, os residuos provenientes da destruição dos tecidos *(desassimilação)*, aos quaes o sangue arterial abandonou uma certa quantidade de materias. Assim o sangue venoso contém menor porção de oxygenio, de agua, de fibrina, de saes, de assucar e gorduras; e maior de urêa e gaz carbonico. Deve a sua coloração escura á menor proporção contida de *oxyhémoglobina*, e á sua riqueza de *hémoglobina reduzida*.

Circulação do sangue. — O sangue está em contínuo movimento no corpo humano aonde está espalhado por intermedio de um enormissimo numero de pequenos e grandes canaes de irrigação sanguinea, chamados *vasos*. Não existe um só ponto da nossa pelle sob a qual não passem centenares d'estes canaes, de modo tal que uma picada dada com a ponta de uma finissima agulha dilacera na sua passagem atravez da pelle, um grande numero. O sangue é lançado em todos estes vasos pelo coração, que como atraz vimos tem dois movimentos alternativos das suas paredes musculares, um de contracção e outro de relaxe. O conjunto dos movimentos e repousos tem o nôme *revolução cardiaca*.

Cada revolução, comprehende tres phases:

a) Contracção das auriculas ou *systole auricular*;

b) Contracção dos ventriculos ou *systole ventricular*;

c) Pausa.

O estado de relaxe ou de repouso chama-se *diastole*.

Movimentos do coração (Physiologia). — Suppondo-se as auriculas cheias de sangue, eis os effeitos dos movimentos cardiacos:

1.° As auriculas cheias de sangue, esvaseiam-se, pela *systole* e lançam o sangue nos ventriculos; as valvulas auriculo-ventriculares, abrem-se para lhe dar passagem;

2.º Os ventriculos contrahem-se, fecham as valvulas auriculo-ventriculares e o sangue não podendo refluir para as auriculas abre as valvulas semi-lunares e é lançado nos dois grandes troncos arteriaes. Na arteria-aorta, pelo coração esquerdo e na arteria pulmonar, pelo coração direito. Chegando a estes dois vasos o sangue não póde voltar atraz para os ventriculos por causa das valvulas *semi-lunares* que se fecham logo que a onda sanguinea passa;

3.º A' diastole ventricular succede a pausa ou repouso geral do coração.

A *duração* respectiva dos tres movimentos varia notavelmente com o numero de pulsações cardiacas.

A *pausa* é tanto maior quanto menor é o numero de pulsações.

Este repouso do coração é muito importante, porque permitte ao musculo cardiaco fornecer um trabalho consideravel e trabalhar durante a vida sem se fatigar.

O sangue que do coração direito é lançado nos pulmões pela arteria pulmonar é o sangue venoso, que vem carregado de gaz carbonico, resultante das combustões organicas e de differentes productos de desassimilação. Apenas chegado aos pulmões, evolve o gaz carbonico e com elle os mais residuos; a sua hémoglobina reduzida, fixa o oxygenio, transformando-se em *oxyhémoglobina*, e assim passa para o coração esquerdo, o qual em seguida

o lança no seu ventriculo para por seu turno o lançar na *aorta*, d'onde depois se espalha pelos numerosissimos canaes da rede arterial afim de ir banhar e nutrir todos os tecidos do organismo, voltando pelos canaes venosos ao coração direito, e assim successivamente.

A cada movimento respiratorio corresponde em média quatro pulsações cardiacas, augmentando bastante este numero com qualquer esforço physico.

CAPITULO II

Respiração

A respiração tem por fim:

1.º A introducção na economia, do oxygenio necessario para a combustão e oxygenação dos tecidos;

2.º A eliminação do gaz carbonico e dos gazes provenientes d'esta combustão.

Ha duas respirações: externa e interna.

A primeira, é a permuta gazosa que se dá na superficie pulmonar *(respiração pulmonar)*.

A segunda, as permutas gazosas que se effectuam intimamente entre os capillares sanguineos e os elementos dos tecidos.

A *respiração pulmonar* tem por fim fazer readquirir ao sangue as suas propriedades, desembaraçando-o do gaz carbonico de que está carregado, restituindo-lhe o oxygenio que perdera na oxygenação dos tecidos.

A respiração transforma, por conseguinte, o sangue venoso em sangue arterial, isto é, produz o phenomeno chamado *hematose*.

As permutas gazosas produzem-se ao nivel dos alveolos pulmonares, nos quaes está espalhada a rède finissima dos capillares pulmonares. Estes conductos alveolares são a continução das ultimas ramificações dos bronchios pulmonares. Os alveolos pulmonares cobrem uma superficie de duzentos metros quadrados.

Circulação do pulmão. — Os pulmões, como todos os orgãos, possuem *vasos bronchicos* que são os seus vasos alimentares; possuem *vasos pulmonares*, que dizem respeito á respiração e constituem a *pequena circulação.* Tem esta por fim, regenerar o sangue; para este effeito a arteria pulmonar contendo o sangue venoso, parte do ventriculo direito e penetra no pulmão aonde se subdivide em uma rède capillar, muito ramificada, que se espalha pelos alveolos pulmonares, aonde tem logar a *hematose.* O sangue oxygenado entra nas veias pulmonares que o vão lançar na auricula esquerda. O nome de *pequena circulação* vem do pequeno trajecto percorrido pelo sangue, em opposição á *grande circulação*, que sahe do ventriculo esquerdo do coração, pela aorta, para ir nutrir todos os orgãos da economia, voltando depois transformado em sangue venoso, pela auricula direita, ao coração.

Nos alveolos pulmonares espalham-se dois litros de sangue por cento e cincoenta metros quadrados de superficie.

Mechanismo da respiração. — O mechanismo da respiração pulmonar, consiste nos movimentos

alternados de expansão (inspiração) e de compressão (expiração) da caixa thoraxica. Os pulmões são elasticos e a sua superficie externa está applicada hermeticamente, pelo intermedio da pleura á face interna das paredes thoraxicas de modo tal que são forçados a seguir *passivamente* os movimentos da cavidade thoraxica, dilatando-se e comprimindo-se com ella.

A capacidade do thorax é muito maior que o volume dos pulmões, fóra do corpo. Conclue-se que dentro do peito estão sujeitos, graças á sua grande elasticidade, a um grau de distensão chamado: *tensão elastica*. Este estado é mantido pelo vacuo, existente na pleura, *vacuo pleural*. Explica-se assim a razão porque quando se rasga a pleura os pulmões se contrahem. O vacuo pleural mede quatro millimetros de mercurio n'uma expiração calma e oito a dez millimetros n'uma inspiração ordinaria e trinta n'uma inspiração forçada.

Esta pressão intra-pleural, só se torna effectiva nas condições *extraphysiologicas* do esforço thoraco-abdominal que adiante descreveremos, e no qual as costellas comprimem os pulmões, que estão cheios de ar. O ar inspirado não é capaz de normalmente fazer pressão sobre a parede interna dos alveolos, fica inerte e passivo; a entrada de ar nos pulmões é devida á differença entre as pressões do ar interior dos pulmões e do exterior. Este systema passivo é posto em movimento pelos musculos inspiradores e expiradores.

Acção dos musculos respiratorios. — A acção dos musculos que intervem nos movimentos respiratorios varia segundo a maneira como é feita a respiração:

1.º A *inspiração ordinaria* é produzida pelo diaphragma, os musculos inter-costaes externos, os sobre-costaes, os escalenos e o pequeno peitoral. Pela acção dos quatro primeiros são as costellas forçadas a executar como já vimos tres movimentos: avanço, saliencia para fóra lateralmente e rotação de dentro para fóra em torno de um eixo ficticio que passasse pelas suas extremidades de modo a inclinar para baixo as faces internas. Estes tres movimentos fazem augmentar a capacidade thoraxica nas suas tres dimensões: antero-posterior, transversa e vertical.

O *sterno* pelo facto de se achar unido ás costellas acompanha-as no movimento d'avanço ou de recúo, sendo tambem sollicitado pelo musculo *sterno-cleido-mastoideu*, nos movimentos inspiratorios forçados.

O pequeno peitoral só póde elevar as costellas quando os hombros estão bem fixados pelos rhomboides ou pela immobilisação do braço fortemente apoiado.

2.º A *inspiração forçada* emprega os mesmos musculos, aos quaes se ajunta a acção do *sterno-cleido-mastoideu*, dos grandes dorsaes, dos grandes peitoraes, dos grandes dentados, do trapezio e pequenos dentados superiores e posteriores. Quando

a cabeça está fixa em extensão o *sterno-cleido-mastoideu*, eleva o garfo sternal e a extremidade interna da clavicula, dilatando a caixa thoraxica, ajuntando a sua acção á dos escalenos.

A *extensão da columna vertebral* contribue para a respiração pela elevação das costellas superiores e alargamento que provoca dos espaços intercostaes.

3.º A *expiração ordinaria* é produzida pela elasticidade e o pezo da caixa thoraxica, dos pulmões, das cartilagens e dos musculos abdominaes; é pois um movimento inteiramente passivo.

4.º A *expiração forçada* utilisa mais a acção dos pequenos dentados posteriores e inferiores, dos quadrados dos lombos, dos sub-costaes, intercostaes internos, musculos abdominaes antero-externos e das fibras superiores dos grandes peitoraes.

A acção mais importante é a dos musculos abdominaes, o grande e o pequeno obliquo e o transverso, que na expiração forçada, comprimem as visceras e as recalcam contra o diaphragma: n'este momento o diaphragma está relaxado e serve de parede elastica.

Quantidades de ar que póde ser respirado. — A cada movimento respiratorio, corresponde uma pequena porção de ar pulmonar, permutado; o volume d'esta porção anda por cerca de quinhentos centimetros cubicos, e constitue o que se chama o *ar respiratorio*. E' necessario frizar que unica-

mente $\frac{2}{3}$ d'este ar ficam no pulmão para renovar o que lá estava, a outra terça parte é immediatamente lançada na atmosphera.

Ar complementar. — E' o ar inspirado além d'uma inspiração forçada; póde attingir a capacidade de 1,5 litros. A *reserva respiratoria*, é o ar que se faz sahir depois de uma inspiração ordinaria, por uma expiração forçada; mede em média 1,5 litros.

O ar residual é a camada de ar que fica sempre no pulmão, apezar da expiração ser a mais profunda possivel e que nenhuma outra póde conseguir expulsar; mede um litro pouco mais ou menos.

O total d'estas quatro quantidades chama-se *capacidade pulmonar*, que mede cèrca de cinco litros e que é necessario não confundir com a *capacidade vital*, que é a maior quantidade de ar que póde ser expirada a seguir a uma profunda inspiração forçada, representando assim a somma do ar respiratorio, do ar complementar e da reserva respiratoria. E' em média egual a 3,500 litros. Esta capacidade é susceptivel de ser muito augmentada pela pratica bem regulada de exercicios physicos; como por exemplo, os movimentos de gymnastica sueca, de esgrima, corridas a pé, etc.

Numero dos movimentos respiratorios. — A média d'estes movimentos é de $\frac{18}{12 \text{ a } 24}$ por minuto para o adulto; isto é, um movimento respiratorio por quatro pulsações cardiacas. Está calculado que nós respiramos dez mil litros de ar em vinte e quatro horas.

Por ser o diaphragma um musculo importantissimo no mechanismo da respiração não podemos deixar de indicar aqui a sua mechano-physiologia.

DIAPHRAGMA.—E' um musculo essencialmente inspirador. Pela contracção das suas fibras e *n'um primeiro tempo*, os feixes arciformes, levantam a sua curvatura e tornam-se rectilineos, o centro phrénico abaixa-se simultaneamente e o diametro vertical do thorax allonga-se. O movimento de abaixamento do diaphragma, sendo mais pronunciado nas partes lateraes e posteriores sobre as quaes repousam precisamente os pulmões, segue-se que é o mais favoravel para a respiração. *N'um segundo tempo*, os feixes costaes do diaphragma, tomando o seu ponto fixo no centro phrénico immobilisado, como vamos vêr, elevam as costellas que estão situadas n'um ponto inferior ao ponto fixo. Vimos no estudo das articulações costaes, que uma costella que se eleva augmenta os diametros antero-posterior e transverso do thorax; logo o diaphragma dilata o peito, augmentando todos os seus diametros. Mas para a boa comprehensão do papel do diaphragma como elevador das costellas, no segundo tempo da sua contracção, importa insistir na maneira como deve produzir-se a immobilisação do seu centro phrénico, no fim do primeiro tempo da sua contracção. No movimento d'abaixamento, o diaphragma repelle as visceras abdominaes para baixo, premindo-as contra os musculos da parede abdominal. Para elevar as costellas, o centro

phrénico deve ter um ponto d'apoio mais alto que ellas; este ponto d'apoio é precisamente fornecido pelas visceras abdominaes. A adherencia do diaphragma com o pericardeo, não lhe offerece um ponto d'apoio sufficiente *(Duchesne)* por isso torna-se facil comprehender quanto será favoravel á respiração, uma solida cintura abdominal. *Duchesne*, fazendo contrahir o diaphragma, em animaes a que antecipadamente se tinha extrahido o abdomen, notou serem as costellas fortemente atrahidas para dentro em logar de serem projectadas para fóra; o que demonstra ser esta a acção do diaphragma, depois de perdido o ponto de apoio do seu centro phrénico sobre as visceras abdominaes; alonga o diametro vertical do thorax mas diminue o antero-posterior e o transverso. Quanto mais relaxada estiver a cintura abdominal mais abaixo descerá o ponto d'apoio do diaphragma, e menor elevação das costellas será produzida pela acção do seu segundo tempo. Emfim, se o relaxe muscular se acentúa o diaphragma tornar-se-ha no segundo tempo da sua acção, musculo expirador. Se a cintura abdominal é solida e se a sua tonacidade limita o primeiro movimento d'abaixamento do diaphragma, o segundo movimento produzir-se-ha com uma maior intensidade provocando assim o augmento dos tres diametros thoraxicos. Acresce que, quando os dois extremos de um musculo se inserem em pontos de mobilidade desegual, estes deslocam-se na razão directa d'essa mobilidade, logo a acção do

diaphragma, na elevação das costellas, será tanto maior quanto maior fôr a mobilidade das costellas a qual poderá ser conservada por uma boa gymnastica respiratoria. Quando se produz qualquer esforço, o diaphragma contrahe-se, recalcando as visceras abdominaes para baixo, e torna-se então auxiliar dos musculos do abdomen.

Typos respiratorios. — Uma cintura abdominal cuja tonicidade muscular é insuficiente obriga, como vimos, a abaixar o diaphragma além do limite devido, constituindo assim um typo respiratorio exclusivamente *abdominal* ou *diaphragmatico*, ao passo que um desenvolvimento regular dos musculos abdominaes, permitte ao diaphragma elevar normalmente as costellas inferiores e transformar o *typo abdominal* em *typo costal inferior* (fig. 34 e 35).

A mulher pela sua constituição anatomica abdominal é forçada a respirar accionando principalmente as costellas superiores, e apresenta o *typo costal superior*. Aconselhamos, por ser eminentemente hygienico, que se procure por judiciosos exercicios physicos apressar a transformação dos typos abdominaes em costaes e de preferencia no *typo costal superior*, para assim melhor serem evitados os perigos da tuberculose pulmonar.

Esforço thoraco-abdominal. — O esforço é um acto physiologico complexo. Se a seguir a uma grande inspiração, se fechar a laringe obturando a *glotte*, o ar pulmonar póde ser comprimido pela expiração. Se a expiração é forçada pela acção de

todos os musculos expiradores e principalmente pelos abdominaes, teremos conseguido um esforço *thoraco-abdominal.* Este acto tem por fim supprimir toda a elasticidade do thorax e do abdomen, tornando estas duas partes do tronco o mais rigidas possivel.

Fig. 37 Fig. 38

O thorax constitue então um ponto d'apoio, fixo e muito solido aos membros superiores, em certos exercicios. Vê-se pois que se o *esforço* augmentar, augmentará a pressão intra-pleural, e o indivividuo n'este caso *expõe-se ás funestas consequencias produzidas por este esforço sobre a circulação do coração, dos vasos thoraxicos e do cerebro.*

Pressão do ar no thorax. — A pressão do ar nos pulmões é negativa durante a inspiração, mede nos alveolos (—4) millimetros de mercurio, e isto é porque o ar exterior ahi penetra. Durante a expiração, torna-se positiva e mede nos alveolos (+4) millimetros de mercurio. Nos movimentos forçados estas cifras augmentam muito; durante o esforço a pressão póde attingir duzentos e cincoenta millimetros. Vê-se pois a vantagem de desenvolver o mais possivel os musculos inspiradores, para poder ser augmentada a differença que existe entre a pressão do ar exterior e a do que os alveolos contém, pois a quantidade introduzida nos pulmões é proporcional a esta differença.

Influencia da respiração na circulação:

Influencia sobre o coração. — Na *respiração normal* o ar é submettido, nos alveolos pulmonares a uma menor pressão durante a inspiração e maior durante a expiração; estas differenças exercem uma acção auxiliar da circulação; a inspiração aceléra o curso do sangue venoso e favorece a *diastole* cardiaca, emquanto que a expiração favorece a *systole* e o curso do sangue arterial.

N'uma *expiração forçada*, em que o tecido pulmonar é contrahido e submettido a uma pressão positiva, não se escôa nas cavidades do coração mais que uma pequena quantidade de sangue; as systoles deverão ser pouco energicas e as pulsações fracas e mais raras.

Na *inspiração forçada*, a pressão sendo negativa, as auriculas cheias tem difficuldade a esvaseiarem-se e as ondas pulsativas serão fracas e mais frequentes; o coração defende-se. A *paragem respiratoria*, afrouxa as pulsações do coração e diminue a sua energia.

No esforço *thoraco-abdominal*, o coração retarda as pulsações, podendo até parar, porque o sangue é expulso do peito e não póde mais alli entrar. Segue-se que na educação physica devemos empregar, as grandes inspirações e a inspiração forçada, como *meio* de desenvolver os musculos inspiradores e de tornar faceis as articulações do thorax, augmentando a sua capacidade e ao mesmo tempo a capacidade vital, e o que atraz chamamos, o ar respiratorio.

Influencia da respiração dos vasos:

A respiração só tem acção directa nos vasos contidos no peito. Durante a *inspiração*, o sangue arterial é retido no peito e o sangue venoso é aspirado em maior quantidade na auricula direita e nas veias que ahi terminam; segue-se que a tensão deve diminuir nas arterias.

A *expiração* ao contrario, activa o curso do sangue arterial e eleva a pressão arterial ao mesmo tempo que retarda o curso do sangue venoso, que vae para a auricula direita. E' pois no momento que o pulmão encerra mais ar, que contém mais sangue. Além d'isto, como a quantidade de sangue

que penetra no coração e diminuida durante a expiração, as systoles, ao principio da inspiração que lhe succede, verterão menor quantidade de sangue na aorta, e o phenomeno inverso produz-se no começo da expiração seguinte.

Respiração dos tecidos. — O sangue arterialisado volta ao coração esquerdo, para em seguida ser lançado na rêde arterial e ir banhar os tecidos por intermedio das ramificações capillares das arterias. Os tecidos pela nutrição e oxydação dos seus elementos, consumiram oxygenio e evolveram gaz carbonico. O sangue arterial, vae pois encontrar elementos pobres em oxygenio e ricos em gaz carbonico. Abandona-lhes, pela differença de pressão, o seu oxygenio e carrega-se de gaz carbonico. Os tecidos não absorvem nem exhalam por egual a mesma quantidade de gazes. O tecido muscular, no *estado de repouso* é o que possue maior respiração interna, e quando em actividade, augmenta muito mais estas permutas, fazendo tambem augmentar proporcionalmente a ventilação pulmonar.

As *ondulações respiratorias*, do pulso são principalmente bem marcadas nas arterias visinhas do coração. Segue-se que a inspiração retarda a velocidade do sangue nas arterias e a expiração acelera-a; esta acção porém, é muitissimo fraca. Além d'isto o coração modifica bastante estas differenças de pressão, egualando-as o mais possivel, por intermedio dos seus nervos vaso-motores.

Respiração cutanea. — A pelle absorve os

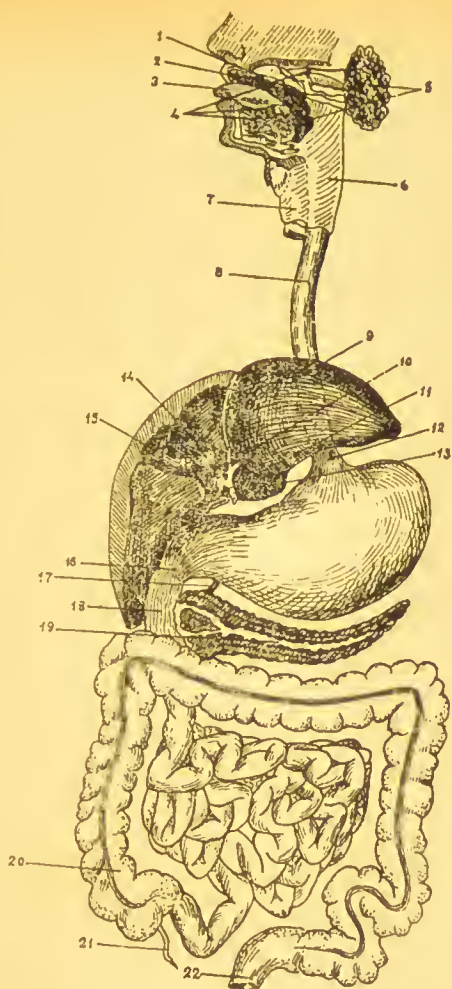
gazes do meio ambiente, em pequena escala. Absorve o oxygenio cento e cincoenta vezes menos que os pulmões; e elimina trinta e oito vezes menos gaz carbonico; e exhala, pelo menos quinhentos centimetros cubicos d'agua por dia. Por estes dados, vê-se que a respiração cutanea é bastante fraca.

CAPITULO III

Digestão

A digestão, tem por fim transformar os alimentos em productos facilmente assimilaveis pelo organismo.

Os alimentos introduzidos na boca são embebidos pela saliva *(insalivação)*, resultado da operação mechanica denominada a *mastigação*, que tem por fim dividir os alimentos triturando-os e insalivando-os.

A *insalivação* é um phenomeno chimico em virtude do qual o principio activo da saliva a *ptyalina*, transforma os alimentos, principalmente os feculentos, em glucose ou assucar d'amido. Da boca passam os alimentos pela *pharinnge* aonde são engulidos, para o *esophago* e d'este para o estomago, atravez da *cardia* orificio superior do estomago, pelo qual o esophago communica com elle. Chegados a este orgão, ahi permanecem durante um certo tempo até se transformarem n'uma massa acinzentada, semi-liquida, o *chymo.* Esta

APPARELHO DIGESTIVO

1. Dentes.
2. Boca.
3. Lingua.
4. Parotidas.
5. Amigdalas.
6. Pharinge.
7. Tracheia.
8. Esophago.
9. Lobulo esquerdo do figado.
10. Sulco transversal ou hilo.
11. Canal hepatico.
12. Cardia.
13. Veia Porta.
14. Lobulo direito do figado.
15. Vesicula biliar.
16. Pyloro.
17. Canal choledoquio.
18. Duodenum.
19. Pancreas e canal de Wirsung.
20. Cœcum.
21. Appendice ao cœcum.
22. Recto.

Fig. 36

transformação resulta da acção mechanica das paredes do estomago, constituidas em partes por tecido muscular liso, que lhe imprime umas contracções *peristalticas* e da acção chimica do succo gastrico, segregado n'aquelle orgão, que contendo *pepsina* e acido chlorydrico, transformam as substancias alimentares e azotadas em substancias soluveis e assimilaveis, as *peptonas*.

Em seguida o bolo alimentar, atravessa o *pyloro*, orificio inferior do estomago que serve de communicação com o intestino delgado (duodeno).

Digestão intestinal ou chylificação. — Chegado ao intestino o bolo alimentar encontra o *suco pancreatico* proveniente do *pancreas*. Este suco reforça a acção da *saliva*, pela *pancreatina* ou *trypsina* que contém, a qual transforma as albuminas em *peptonas;* sendo dupla a sua acção sobre as gorduras:

1.ª *Saponificando-as;* isto é, transformando as materias gordas em glycerina e acidos gordos assimilaveis;

2.ª *Emulsionando-as* e transformando essas materias em finos globulos microscopicos; (como a manteiga no leite).

Estas gorduras assim saponificadas e emulsionadas podem ser immediatamente absorvidas pelas paredes dos intestinos. No intestino delgado o bolo alimentar encontra egualmente a *bilis*, elaborada no *figado* e conservada na sua vesicula biliar e que é por elle segregada atravez dos *canaes biliares*. E'

um liquido amarello esverdeado, muito amargo e que dissolve as gorduras; contribue grandemente para a absorção dos alimentos, pelas contracções musculares do intestino que provoca; retarda as materias fecaes, dá-lhes a còr caracteristica e diminue as fermentações intestinaes. Não tem acção alguma sobre as albuminas e os hydro-carburetos.

Absorção dos alimentos. — Tornados estes, substancias assimilaveis, são absorvidos por duas vias:

1.ª A *sanguinea* pelas veias capillares que circulam nas mucosas digestivas; passam outra vez pelo figado depois de absorvidas, e ahi sujeitam-se a uma elaboração definitivà entrando depois na circulação venosa geral;

2.ª A *lymphatica*, pelos vasos chiliferos, que absorvem principalmente as materias gordas, e as fazem passar nos vasos e ganglios lymphaticos, orgãos elaboradores, para em seguida serem lançadas no systema venoso geral.

A parte dos alimentos que não poude ser transformada em *chylo* passa do intestino grosso para o *recto* e é expellida pelo *anus* em materias fecaes.

CAPITULO IV

Nutrição

Definição. — A nutrição é o conjuncto de phenomenos pelos quaes o organismo recebe do mundo exterior os principios nutritivos e os incorpora na sua propria substancia.

Os alimentos são elaborados no organismo pelo acto da digestão, circulam no sangue e depois são absorvidos pelos tecidos *(assimilação)* aonde experimentam transformações chimicas perfeitamente reguladas. D'estes trabalhos nascem productos destinados a serem eliminados pelos orgãos excretores (productos de *desassimilação).* O vehiculo intermediario é o sangue.

O sangue leva continuamente ás cellulas dos tecidos, os principios novos que as devem nutrir, a cellula elabora estes elementos nutritivos, segundo as suas necessidades, por combustões e oxydações intimas de que resultam varios residuos. O sangue

venoso em seguida arrasta para os diversos orgãos excretores tanto estes productos das combustões, como os residuos da nutrição.

E' assim facil de comprehender a razão por que a composição do sangue venoso, varia segundo o orgão d'onde provém.

Os residuos da nutrição, contém numerosos elementos, sendo os principaes: a urêa, o gaz carbonico, agua, diversos saes, etc., que são lançados para o exterior o mais depressa possivel pelos orgãos excretores: o pulmão, a pelle, o rim e o intestino.

O *pulmão* elimina principalmente o gaz carbonico e o vapor d'agua.

A *pelle* elimina, pelas glandulas sudoriferas e pelo suor, a urêa, alguns saes e um pouco de gaz carbonico.

O *rim* elimina pela *ourina* quasi toda a urêa, agua, saes, e diversos e numerosos residuos nutritivos; a *ourina* contém mais o *acido urico*, que é o producto da oxydação *incompleta* das albuminas, ao passo que a *urêa* póde ser considerada como o residuo da ultima phase d'esta oxydação.

O *acido urico* fórma a base dos depositos de côr vermelho-tijollo ou esbranquiçado, que tornam a *ourina* espessa e opaca. Encontra-se ainda na *ourina* a creatina, a creatinina, a sarcina, que parecem provir da nutrição do musculo.

O *intestino* elimina numerosos residuos nutritivos que nos é desnecessario especificar.

Nutrição do musculo. — Para synthetisar o phenomeno da *nutrição*, tomaremos para exemplo o da fibra muscular.

O *periodo da assimilação* comprehende:

a) A fixação pela fibra, da albumina do sangue ou da lympha;

b) A transformação pela fibra, d'esta albumina, em albumina muscular ou *myosina;*

c) A integração d'esta *myosina* na fibra viva.

O *periodo da desassimilação* comprehende:

a) A libertação do oxygenio, da hemoglobina do sangue, transformando-a em hemoglobina reduzida;

b) A acção do oxygenio sobre a fibra e a oxydação do tecido;

c) A transformação em novos productos; gaz carbonico, urêa, xantina, agua, etc.;

d) A excreção d'estes productos da fibra, na corrente sanguinea;

e) A eliminação d'estes productos, pelos differentes orgãos excretores.

Materiaes de reserva. — Nem todas as substancias assimilaveis dos alimentos são immediatamente empregadas na nutrição dos tecidos; uma certa porção, armazena-se por assim dizer, constituindo os *materiaes de reserva*, que são utilisados em caso de necessidade.

São estes constituidos pelas seguintes substancias: o glycogenio, as gorduras, uma parte das albuminas e differentes saes.

CAPITULO V

Estudo do systema nervoso

O *systema nervoso*, tem por fim *ligar* entre si todos os orgãos da economia, e *regular* minuciosamente todas as suas funções.

Substancia nervosa em geral

1.° Composição chimica. — A substancia nervosa (branca e cinzenta) comprehende as *fibras nervosas*; e as *cellulas nervosas*; os *nervos* compostos exclusivamente de fibras, os *centros* contendo fibras e cellulas.

Na substancia nervosa encontra-se setenta a oitenta por cento de agua, albuminas analogas á myosina; cerebrina, acidos phosphoricos, phosphatos alcalinos, gorduras, etc. As gorduras abundam na substancia branca;

2.° Nutrição. — Não se conhece bem a maneira como se nutre a substancia nervosa, comtudo póde-se affirmar que é tambem função da circulação, porque quando se comprime com uma liga-

dura por exemplo, um vaso qualquer, a função nervosa é attenuada, chegando mesmo a ser abolida pela paralysia e insensibilidade dos orgãos que d'elle dependem. Exemplo: a compressão da aorta abdominal, paralysa e insensibilisa os membros inferiores.

A nutrição na substancia nervosa é muito activa; utilisa em especial as albuminas, como se prova pelos numerosos productos azotados (urêa, etc.) eliminados pelas ourinas, que são grandemente augmentados pelo trabalho nervoso.

As permutas chimicas operam-se com maior intensidade, na substancia nervosa, quando esta se põe em actividade.

A primeira condição para se manter uma boa nutrição é o trabalho, a função; o que é demonstrado por exemplo, pela degenerescencia da retina nos casos de cataracta, por falta de função;

3.º Excitabilidade.—A substancia nervosa é *excitavel*, isto é, possue a propriedade de entrar em actividade sob a influencia de excitantes, cuja acção se manifesta em toda a sua extensão. O excitante physiologico normal é ainda hoje desconhecido. A excitação conduzida pelos nervos parte, ora dos centros nervosos, *nervos centrifugos*, e chega ás fibras musculares e ás cellulas das glandulas, para provocar movimentos e secreções; ora das terminações periphéricas de certos nervos, *nervos centripetos* que a transmittem aos centros nervosos aonde e recebida e dá origem ás *sensações*.

A excitação excessiva e prolongada, da substancia nervosa, produz a *fadiga nervosa*, que é muito menos rapida que a fadiga do musculo. A fadiga nervosa parece depender de processos chimicos desenvolvendo substancias acidas que se acumulam na substancia nervosa limitando-lhe a reacção. A condição physiologica mais importante tanto para o nervo como para o musculo é representada pelas alternativas de trabalho e de repouso; durante este, ha eliminação dos residuos e restauração dos elementos nervosos. Similhantemente ao musculo, a innacção contínua, produz no nervo um enfraquecimento e acaba por abolir a sua excitabilidade nervosa. Numerosas observações e experiencias tendem a provar que o excitante physiologico do nervo, tem muita analogia com a corrente electrica. E' sobre esta analogia que se baseia o estudo da physiologia nervosa;

4.º Condutibilidade. — A substancia nervosa *conduz* ao longo da sua fibra, a excitação que experimentou n'uma das suas extremidades.

Esta fibra não é continua, mas uma successão de microscopicas cellulas nervosas *(neurones)*, ligadas entre si por numerosos filamentos em fórma de radiculas tenuissimas que se enlaçam umas nas outras por *contiguidade*, formando uma rêde inextricavel. Esta rède assim formada póde desligar-se (tornando a ligar-se) supprimindo os seus pontos de contacto, que são funçáo de pequenissimos apendices em fórma de pera, dotados de movimentos

amiboides, isto é, similhantes aos dos cornos do caracol. Uma excitação qualquer, por pequena que seja tem a propriedade de os fazer contrahir sobre elles mesmos, desaparecendo assim a *contiguidade* dos neurones.

Está calculado que a velocidade da transmissão nervosa é de vinte e sete a vinte e oito metros por segundo. Diminuida pelo frio, augmenta com a intensidade da excitação. Segundo *Pflüger*, o nervo *condensa* e *multiplica* a excitação; é a theoria da *avalanche*.

As cellulas nervosas, séde d'actos chimicos intensos, *recebem* e *conservam* as impressões que lhes são transmittidas pelos *nervos centripetos*. Condensam, accumulam e elaboram a força que desenvolvem por intermedio dos *nervos centrifugos*, constituindo assim a *descarga nervosa*.

A cellula nervosa possue a notavel propriedade de reproduzir, cada vez com maior facilidade, o movimento, a impressão que experimentou uma primeira vez; é sobre este phenomeno que se baseia a *possibilidade* do ensino dos animaes irracionaes, e a educação physica do homem. Um movimento frequentemente repetido torna-se *machinal* e toma um caracter, uma apparencia *automatica*. *A cellula nervosa tem a sua memoria.*

E' devida a esta faculdade das cellulas nervosas, que o *consciente* póde passar a *inconsciente*, por graduações insensiveis. Exemplos: a marcha, a palavra, etc.

Systema nervoso peripherico

O systema nervoso peripherico comprehende doze pares de nervos craneanos e trinta e um pares de nervos rachideos. Estes nervos são divididos em *nervos centrifugos* e *nervos centripetos.*

1.º NERVOS CENTRIFUGOS. — Os nervos centrifugos, como o seu nome indica, transmittem á peripheria, a excitação que receberam dos centros nervosos; a sua conductibilidade parte dos centros; é centrifuga.

São subdivididos em:

a) Nervos motores, que se terminam nos musculos (musculos estriados ou lizos, musculos do coração, musculos dos vasos ou *nervos vaso-motores)*;

b) Nervos secretorios, cujo orgão *terminus* é uma cellula glandular, que quando excitada produz a secreção;

c) Nervos traphicos, cujo orgão *terminus* é desconhecido e está situado no intimo dos tecidos regulando a nutrição intima d'estes;

d) Nervos inhibitorios, cuja excitação modéra, diminue ou sustem, um movimento ou uma secreção (o pneumogastrico, sobre o coração).

2.º NERVOS CENTRIPETOS. — Os nervos centripetos, conduzem a excitação da peripheria para os centros nervosos.

Subdividem-se em:

Nervos sensiveis, que transmittem a sensibilidade geral;

Nervos sensitivos, que transmittem as sensibilidades especiaes; o gòsto, o ouvido, a vista, etc.

Systema nervoso do grande sympathico

A função do systema nervoso do grande sympathico é pouco conhecida. E' formado por nervos que emanam do systema cerebro-espinal e vão innervar os multiplos orgãos do thorax e do abdomen.

Systema nervoso central

1.° Medulla-espinal.—E' constituida no centro, por uma *substancia cinzenta* e na peripheria por uma *substancia branca*, formada por *cordões* longitudinaes justapostos e divididos em differentes *feixes*, tendo cada um o seu papel a desempenhar.

2.° Funções de conducção. — A medulla-espinal, pelos seus *cordões posteriores*, conduz as excitações dos *nervos centripetos* (sensibilidade) e pelos seus *cordões anteriores*, as excitações dos *nervos centrifugos* (motricidade). A conducção da medulla faz-se pois em dois sentidos:

1.° Para o cerebro, pelos cordões posteriores;

2.º Do cerebro para a peripheria, pelos cordões anteriores.

A medulla é a séde dos actos *reflexos medulares*.

3.º Actos reflexos. — Entende-se por *acto ou movimento reflexo*, um movimento *inconsciente* e *involuntario*, provocado pela excitação (S) (fig. 37) de um nervo centripeto (cp.), excitação que se

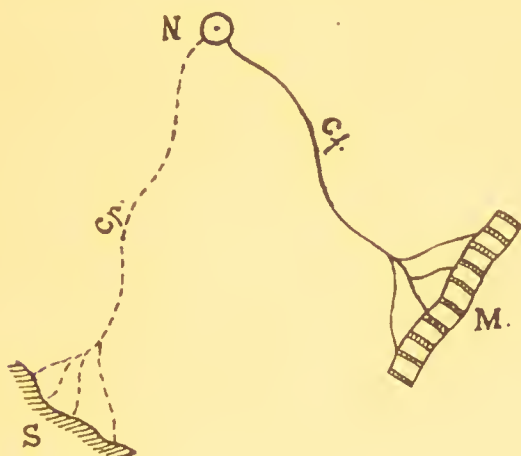



Fig. 37

transmitte ás cellulas da substancia cinzenta (N) (centro reflexo). Estas cellulas, reflectem-a pelo nervo centrifugo (cf.) aos musculos (M). Exemplo: a retirada rapida e involuntaria da mão quando esta se queima.

A sensação da queimadura partida do corpusculo do tacto situado na mão (S) é conduzida ao longo do nervo sensitivo (cp.) até á medulla-

espinal (N); penetra nas cellulas da substancia cinzenta, que elaboram a força, ou excitação que conduzida ao longo do nervo-motor, faz contrahir os musculos (M), retirando a mão.

Nem a vontade, nem a consciencia intervem, na producção d'estes actos reflexos.

Todos os centros nervosos podem obrar de uma maneira reflexa, sempre que a resposta á excitação se faça de uma maneira involuntaria e inconsciente.

Certos centros operam primeiramente de uma maneira consciente e voluntaria mas pela repetição do acto, transformam-se em centros reflexos (exemplo: os movimentos coordenados da marcha); ao contrario, certos centros reflexos ao principio transformam-se em conscientes e voluntarios, exemplo: a micção.

Caracteres dos movimentos reflexos:

1.º O acto reflexo é *fatal*, necessario;

2.º E' *proporcional á excitação;* mas esta excitação deve ser mais energica que a excitação sufficiente para produzir uma contracção directa;

3.º Exige para se produzir, uma *duração* variavel com a intensidade da excitação, mas esta é sempre *mais curta* que a exigida pelos movimentos voluntarios;

4.º Os reflexos são sempre *maximos;*

5.º *Podem ser reprimidos*, até um certo ponto pela acção da *Vontade:* consegue-se suspender os movimentos produzidos pelas cócegas.

Esta acção da *Vontade* sobre os reflexos *constitue uma das bases da educação geral;*

6.° Os reflexos, ainda que inconscientes e involuntarios, podem ser *coordenados*, n'um fim de defeza ou de conservação. Exemplo: o espirro, o vomito, etc. Os *actos instinctivos*, como a fome, a imminencia da asphyxia, são involuntarios, mas parcialmente conscientes; são actos reflexos de uma ordem mais elevada.

4.° A medulla-espinal como centro reflexo. — Os centros reflexos medullares estão subordinados aos centros reflexos de ordem superior, situados nos centros nervosos superiores. Assim o centro reflexo medullar está subordinado ao centro reflexo bulbar e ao centro reflexo cerebral.

Estes centros superiores intervem para orientar ou impedir a producção do movimento. Estas acções de suspensão são apanagio da hierarchia dos centros, e a expressão manifesta do predominio do cerebro sobre a medulla; (suspensão pela acção do cerebro, da micção, reflexo medullar). Estas intimas relações que existem entre o cerebro e a medulla, explicam a perfeita adaptação dos reflexos medullares a um determinado fim, isto é, á *coordenação dos reflexos*. Cada reflexo possue um centro proprio na medulla (centros reflexos medullares dos musculos, do coração, respiratorio, vesicospinal, sudoripero, etc.) Todos estes centros estão escalonados ao longo da medulla.

Os centros motores dos musculos, regem a tonicidade inconsciente e involuntaria, que existe constantemente nos musculos.

5.º Bulbo ou medulla allongada. — O bulbo serve de intermediario entre a medulla espinal e o cerebro com os quaes está em relação intima pelas

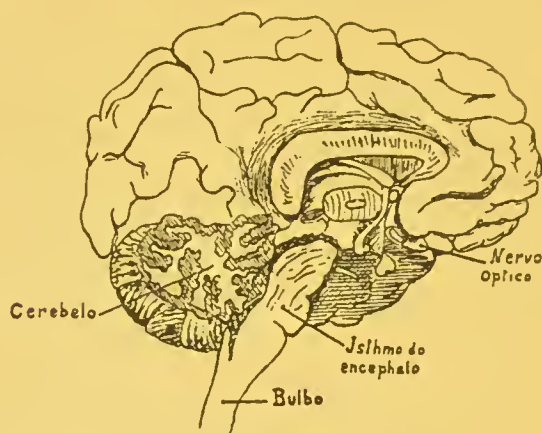



Fig. 38

fibras nervosas que o ligam a ambos. O bulbo tem, como a medulla, uma dupla função:

1.º Serve para a *conducção* das innervações centrifugas e centripetas;

2.º Contém *centros nervosos.*

1.º Conducção. — O bulbo continúa para o cerebro as excitações centripetas da medulla que alli devem chegar, e transmitte á medulla espinal as excitações centrifugas que o cerebro lhe envia.

2.º Centro. — O bulbo tem uma acção de *direcção* e de *coordenação,* que se estende a todas as funções organicas excepto ás intellectuaes.

Estão localisados no bulbo, os seguintes centros:

O centro respiratorio; vaso motor da paragem do coração; sudoripero; thermicos e o centro de

C. Centro respiratorio bulbar
Mu. Musculos inspiradores

Fig. 39

coordenação dos reflexos, especialmente o da deglutição, do vomito, dos movimentos coordenados, dos membros, da tosse, do espirro, sucção, ensalivação, secreção, etc.

Centro respiratorio bulbar (fig. 39). — Não é propriamente um centro motor, mas tem sob a sua dependencia os centros motores escalonados na

massa cinzenta da medulla e uma acção directa sobre os musculos inspiradores. O centro respiratorio é reflexo: a sua acção é intermittente e rythmica. E' influenciado:

1.° Pelos nervos provenientes da região do cerebro (suspensão da respiração pela acção da *Vontade*);

2.° Pela composição chimica dos liquidos intersticiaes e particularmente pela proporção do gaz carbonico e do oxigenio no sangue (respirações frequentes na imminencia da asphyxia).

O pretendido *automatismo* do bulbo, isto é, a propriedade de poder, sem excitação exterior, crear excitações centrifugas, não é mais que um mechanismo reflexo por estar constantemente sendo influenciado por multiplas excitações centripetas. A acção dos centros bulbares faz-se sentir especialmente nas funções da vida vegetativa, estabelecendo a harmonia funcional entre a respiração, circulação, digestão e secreções. O bulbo é um centro *coordenador*.

6.° Cerebello. — O cerebello póde ser considerado como o centro exclusivo da coordenação dos movimentos *voluntarios*. O cerebello deve ser considerado, não como um centro motor, mas como um freio ou regulador e director dos movimentos, ordenados pelos outros centros (doença do cerebello, gaguejar, etc.). E' pois o centro do *sentido do equilibrio* que nos orienta sobre a posição do corpo

e dos seus membros, no espaço. E' tambem o centro de uma das modalidades do equilibrio, *o sentido muscular.*

7.º Mésocéphalo.—E' constituido pelo bulbo, o cerebello e as differentes partes sub-jacentes ao cerebro.

O mésocéphalo preside aos reflexos de ordem superior. Ao passo que os centros da medulla só tem uma acção local e limitada, os centros mésocephalicos, tem uma acção que se estende a todo

Fig. 40 — Cerebro

o corpo. Pela sua intervenção, coordenam-se as impressões; umas continuando para a camada cortical do cerebro; outras suspensas e irradiadas em reflexos apropriados.

8.º Cerebro (fig. 40). — FUNÇÕES DO CEREBRO:

a) CONSCIENCIA E VONTADE.—A camada cortical do cerebro é constituida por uma camada peripherica de substancia cinzenta, que apresenta

*

numerosas circumvoluções separadas por sulcos. Contém numerosissimas cellulas nervosas e é o ponto de chegada de todas as fibras centripetas e o ponto de partida de todas as fibras centrifugas. Como ponto de chegada das primeiras, é o centro do phenomeno da *percepção consciente* das impressões exteriores. Como ponto de partida das segundas, é o das *incitações motoras voluntarias*, ou da *Vontade*. Chegou-se já a localisar na camada cortical a séde exacta dos centros motores voluntarios ou *centros psycho-motores* do corpo, como o *centro da palavra*, etc.

b) Intelligencia.—Suppõe-se estar localisado na camada cortical cinzenta o orgão do *pensamento* e dos actos intellectuaes. O mechanismo intimo d'esta região não é conhecido, e a genese das ideias é, até hoje, como a maior parte dos actos intracellulares, um phenomeno inexplicado. Conhecem-se entretanto, uma série de factos que podem orientar-nos sobre o modo de intervenção da substancia cinzenta:

1.° A circulação cortical é mais activa no estado de vigilia, e durante o trabalho intellectual;

2.° O trabalho intellectual interno, as exacerbações mentaes da loucura são acompanhadas de um consumo de materiaes cujos residuos se encontram principalmente na ourina (hypersecreção dos phosphatos, necessidade do regimen azotado). O acto intellectual está ligado a um acto chimico cellular da camada cortical; a suspensão da circulação

e da nutrição, corresponde á abolição dos actos intellectuaes (syncope). Os actos voluntarios differem dos reflexos, em não ter, relativamente á excitação inicial, a proporção rigorosa e fatal dos reflexos; e ainda em que não são apropriados necessariamente, ao bem do organismo; á sua defeza ou á sua perfeição.

c) Somno natural. — Constitue o repouso dos centros nervosos superiores cerebraes. E' caracterisado pela:

1.° Abolição do tonus muscular;

2.° Abolição do tonus vascular; os vasos periphericos encontram-se dilatados;

3.° Diminuição do pulso;

4.° Diminuição e regularidade da respiração;

5.° Diminuição de todas as secreções, principalmente do gaz carbonico;

6.° Anemia cortical e congestão da base do cerebro;

7.° Abaixamento da producção de calor (quarenta calorias em logar de cento e doze por hora).

CAPITULO VI

Adaptação do musculo

Considerações sobre o transformismo.—Todos os orgãos do corpo humano experimentam a acção de dois factores importantes, a saber:

A hereditariedade;

A excitação funcional.

A hereditariedade de um orgão tende a formar um orgão similhante. As modificações da excitação funcional, causam nos orgãos modificações identicas, sempre que as causas e as circumstancias sejam as mesmas. A ausencia da excitação funcional atrophia o orgão; todo o orgão inutil tende a desapparecer; exemplo: as articulações dos membros que se deixam de exercitar, ankylosam-se e desapparecem. Uma especie de patos que na Australia vôam, encontram-se n'algumas ilhas da Polynesia com as azas atrophiadas, quasi rudimentares, e em compensação com um notavel desenvolvimento das palmouras.

A transformação de uma função, provoca uma transformação na estructura do seu orgão; o corpo adapta-se materialmente, pelas mudanças de conformação ao acto frequentemente repetido. E' esta a magnifica *theoria do transformismo*, estabelecida por *Darwin* e que demonstra que *a função faz o orgão.*

Na pathologia profissional constatam-se inumeros casos de transformações e deformações organicas, inherentes a certas occupações ou trabalhos habituaes. Pelo transformismo se explica ainda que todas estas alterações são, em parte, transmissiveis pela hereditariedade e portanto, que as variações funcionaes adquiridas são, em parte, hereditarias. Exemplo: ha doenças que se transmittem de paes a filhos, de geração em geração, como a syphilis, etc. Os filhos gerados no momento de embriaguez pelo alcool, são idiotas. Pela *selecção* e a *hereditariedade* consegue-se desenvolver consideravelmente certas funções, n'um sentido determinado, como teem feito os inglezes com os seus cavallos *pur-sang.*; os americanos com os seus bois enormes e os francezes com os seus carneiros *(Dubanton).*

1.º Influencia do repouso e da actividade sobre o musculo. — E' o movimento que alimenta e dá vida ao musculo. O musculo que não se exercita, que se não movimenta, diminue de volume e os seus elementos constitucionaes são alterados; corpusculos gordurosos substituem a fibra muscu-

lar, infiltrando-se no musculo e degenerando-o; logo deve-se evitar o *repouso prolongado.*

A constituição do musculo póde até modificar-se pela simples alteração na extensão do movimento habitual. Nos movimentos de pequena amplitude, o tendão *invade* a fibra e o contrario succede nos de grande amplitude em que a fibra se allonga tornando-se fusiforme, diminuindo o tendão consideravelmente. Nos velhos os movimentos são menos rapidos exactamente por terem sido *invadidas* pelos tendões as fibras musculares, podendo-se n'estes conservar a fibra vermelha do musculo, por meio de exercicios racionaes que exijam principalmente uma *completa e inteira amplitude de movimento;*

2.º Influencia da intensidade de contracção. — Para a mesma excitação, a intensidade da contracção muscular depende da secção do musculo; isto é, do numero das suas fibras. O musculo que executa contracções energicas, engrossa e torna-se duro, mas attinge depressa o seu limite maximo, o que depende da natureza do musculo e da fórma de trabalho. A sua natureza varia segundo o individuo, segundo as raças, etc. O excesso de actividade, fatiga o musculo e substitue o seu tecido contractil, pelo tendão; o musculo *envelhece* antes de tempo; por isso as contracções violentas devem ser seguidas de largos periodos de repouso. Debaixo do ponto de vista physiologico e hygienico, é preferivel executar lentamente as contracções musculares, porque a nutrição do musculo é mais completa

e faz-se em todo o comprimento das suas fibras. As contracções muito violentas, desordenadas ou em excesso, podem provocar rupturas musculares, porque sendo muito bruscas não ha tempo de as preparar e são mal coordenadas, actuando por vezes um unico musculo, sem a cooperação simultanea d'outros que o auxiliariam no movimento e na resistencia. O frio parece ser uma causa da predis-

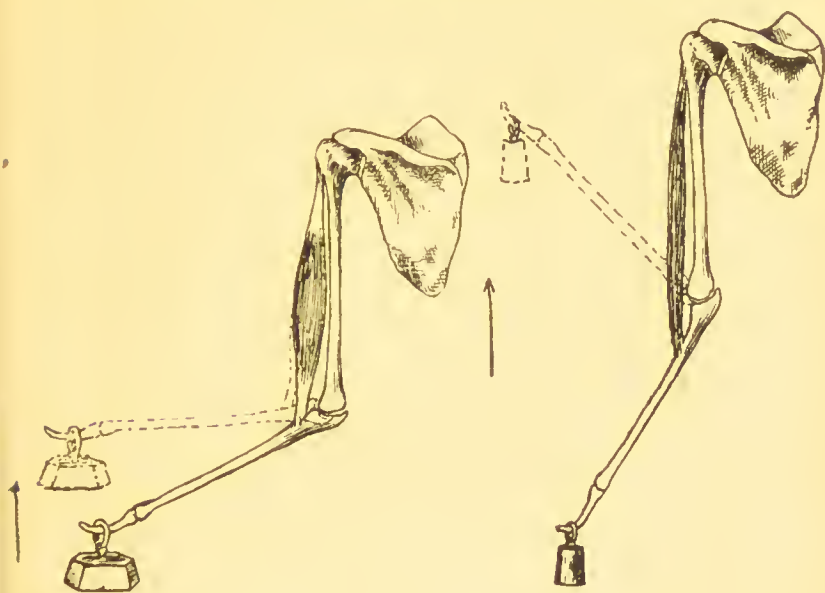



Fig. 41 e 42 — Differentes fórmas de trabalho do musculo

posição do musculo para a ruptura; é pois necessario tomarem-se certas precauções quando no inverno se executam os exercicios physicos;

3.° INFLUENCIA DA FÓRMA DE TRABALHO (fig. 41 e 42). — O musculo que executa movimentos de

grande amplitude, conserva as suas fibras compridas e toma uma fórma fusiforme, ao passo que n'aquelle cujas contracções são curtas e intensas, as fibras encurtam-se, augmentando a sua secção e torna-se *globuloso*. Logo os musculos curtos e grossos são capazes de grandes e lentos esforços, mas produzem movimentos de pequena amplitude, exemplo: os musculos do maxillar; os gluteos ou nadegueiros, etc.

Os musculos compridos e fusiformes produzem esforços mais lentos, mas movimentos de maior amplitude, exemplo: os costureiros, o sterno-cleido-mastoideu, o grande recto anterior do abdomen, etc.

Os fixadores dos hombros (rombhoides, trapezio, etc.) devem ser curtos e globulosos, para actuarem energicamente sobre as omoplatas, emquanto os peitoraes e todos os musculos inspiradores devem ser fusiformes, para permittirem a maior amplitude e favorecerem o mais possivel o desenvolvimento thoraxico. Aos musculos curtos correspondem tendões compridos.

Quando diminue a amplitude do movimento, a parte tendinosa do musculo (tecido conjunctivo) augmenta e *invade* progressivamente a sua parte carnuda (tecido fibroso); o comprimento das fibras musculares, *tornado inutil*, desapparece seguindo a lei do transformismo. O habito frequente das contracções violentas encurta definitivamente os musculos, porque fazem relaxar os antagonicos,

creando-se assim certas deformações profissionaes em relação com o genero do exercicio habitual. Exemplo: o dorso abahulado, os ante-braços flectidos e os musculos hypertrophiados dos athletas.

Desde que estas deformações causam pertubações consecutivas na nutrição dos ossos ou nos orgãos profundos, tornam-se incuraveis.

Por isso mesmo devemos tirar partido das contracções musculares para rectificar a columna rachidea; para dilatar o thorax e retrahir o abdomen, distender as articulações habitualmente flectidas, alongar certos musculos que se devem conservar fusiformes como os grandes peitoraes e encurtar outros, como os fixadores das omoplatas.

Os exercicios de velocidade, como a corrida, o salto, a natação, a esgrima, exigem musculos compridos, e tornam o homem delicado, elegante e bello, ao passo que os exercicios athleticos tornam o homem grosseiro, atarracado, deselegante e feio. Cada exercicio tende a modificar e adaptar os orgãos no sentido mais favoravel á sua execução e cria assim um typo facilmente apto para esse fim: a *necessidade* impera sobre a *Vontade* e esta modifica o musculo pelo systema nervoso. *(Marey).*

Um musculo para não degenerar deve produzir uma extensão completa do movimento que é capaz. *Ling* preconisou entre outros, o exercicio com o gymnasta como *antagonico;* este oppõe uma certa resistencia aos movimentos do *activo.*

Quando o esforço é vencido pelo *activo*, o musculo encurta-se e o movimento é chamado *concentrico:* quando o esforço é vencido pelo *antagonico* o musculo é alongado até á maxima extensão e o movimento torna-se *excentrico*.

Este ultimo modo de contracção e de trabalho muscular tem a melhor influencia na nutrição do musculo.

CAPITULO VII

Effeitos do movimento muscular

No exercicio physico ha dois elementos a considerar:

1.º O esforço muscular;

2.º O movimento.

Póde haver esforço sem movimento, quando a resistencia anullar a potencia: é a *contracção estatica*.

Póde haver movimento sem esforço, como na mobilisação passiva dos segmentos do corpo: é o *movimento passivo*.

O esforço constitue a causa do movimento activo e é o seu elemento intelligente e o movimento é o resultado do esforço.

O *movimento activo* é voluntario; o *passivo* é um movimento communicado. Quando uma contracção muscular acompanha um esforço seguido de um movimento, diz-se *contracção dynamica*.

Na *contracção estatica*, dão-se movimentos mo-

leculares no interior, que produzem effeitos locaes e geraes no organismo.

Acontece o mesmo com os movimentos *passivos*: é a razão porque a *massagem* é um exercicio, e póde produzir identicos effeitos ao exercicio propriamente dito, porque provoca, como este, contracções musculares e movimentos moleculares, no interior.

Movimento activo

a) Effeitos locaes.

1.º Effeitos physicos. — O musculo ao contrahir-se póde diminuir de $\frac{1}{3}$, o comprimento da sua fibra, emquanto a sua porção tendinosa se conserva, inextensivel e incontractil.

Esta diminuição, está na razão directa do comprimento da sua fibra.

A contracção do musculo tem ainda por effeito, o alongamento das aponevroses e dos tendões, de lesar os filetes nervosos e de comprimir os vasos e os nervos.

Os effeitos electricos da contracção muscular são ainda mal conhecidos. Se se mede por intermedio do galvanometro, a electricidade de um musculo seccionado, nota-se que quando no estado de repouso, existe uma corrente que vae da sua superficie externa (pólo positivo) para a face da secção (pólo negativo). Se porém o musculo se contrahe, a corrente electrica diminue e desapparece,

a agulha volta á posição primitiva. A este phenomeno chamou-se: *oscillação negativa.* Dos effeitos caloríficos da contracção muscular, fallaremos adeante;

2.º Effeitos chimicos. — Os effeitos chimicos da contracção muscular, estão ligados aos phenomenos do calor de que são a causa. O musculo é o tecido cuja oxydação e respiração intima necessita de maior quantidade de calor. Estes phenomenos de oxydação podem ser decuplicados durante a actividade dos musculos, podendo elles assim tornarem-se, por este excesso de nutrição, em poderosissimos reguladores submettidos á acção da *Vontade:*

3.º Effeitos physiologicos. — O primeiro effeito da contracção muscular é a acceleração e augmento da circulação sanguinea do musculo, que constitue não um effeito mechanico mas uma relação physiologica. Com effeito, todo o orgão que funciona, provoca por um acto reflexo, uma vaso-dilatação do seu tecido e um afluxo consideravel de sangue. A tensão arterial diminue no momento da contracção em logar de augmentar o que succederia se a acceleração fôsse devida á repulsão do sangue pelos musculos. A circulação do musculo, póde *pelo exercicio*, tornar-se nove vezes mais abundante, *resultando-lhe assim um augmento de nutrição*, tornando-o mais vigoroso, com maior volume e mais apto para se contrahir e desempenhar todas as suas funções.

b) Effeitos da visinhança do movimento activo. — Os effeitos do movimento muscular podem reflectir-se além dos limites do musculo, nos ossos, nas articulações, nas arterias e nas veias

1.º Effeitos sobre os ossos. — Os ossos são, ao contrario do que se julgava, malleaveis e experimentam com relativa facilidade a influencia dos orgãos que os cercam. Exemplos: uma aneurisma da aorta póde, em alguns mezes, deformar uma vertebra bem volumosa. A arteria que se apoia constantemente a um osso, produz-lhe um sulco. (Sulcos das arterias da face interna do craneo). Os musculos em contacto com os ossos deixam sobre elles signaes manifestos. Exemplo: o peroneo apresenta em todo o seu comprimento pequenas depressões que se relacionam com os musculos das pernas. Os tendões cavam nos ossos uma calha que os abriga; se o tendão desapparece ou se fixa por adherencia, a calha fecha-se; se o tendão se desloca, cava no osso uma nova goteira. A radiographia mostra bastantes vezes estas modificações de systema osseo, nas affecções das diversas articulações (arthrites, luxações, etc.) Quando uma luxação não é reduzida, o membro affectado construe uma nova articulação; para este effeito o osso deslocado escava-se na parte ossea com a qual o membro está em contacto, e fórma-se uma nova cavidade, que se incrusta de fibro-cartilagem.

Pelo effeito da sua contracção, o musculo exerce na parte do osso aonde se insere, uma tracção que

pela continuação produz n'esse sitio uma saliencia ossea, que será tanto maior quanto maiores e mais violentas forem essas contracções. Todos os ossos estão cheios d'estas *apophyses*, d'estas *cristas*, que dão inserção aos musculos mais poderosos. O maxillar inferior e o craneo dos carnivoros, as vertebras dos velhos, tem apophyses maiores que o adolescente ou a creança ; as apophyses espinhosas tem um desenvolvimento proporcionado á força de tracção dos musculos exteriores ; a sua direcção é a d'esta constante tracção. O relevo d'estas *cristas* e saliencias osseas, diminue com a abolição das contracções musculares. Exemplo : os ossos de um membro paralysado perdem o seu relevo. As contracções musculares, violentas e fatigantes, apressam a ossificação das cartilagens epiphysiarias da creança, o crescimento dos ossos compridos fica prejudicado e por conseguinte o crescimento em altura experimenta identicos effeitos desastrosos [1] ;

2.º Effeitos sobre as articulações. — Os movimentos muito amplos *criam* articulações de raio curto, como as articulações condyleas, e as articulações dos membros. Os movimentos limitados criam, ao contrario, articulações de grande raio, como todas as articulações das vertebras entre si. Um movimento amplo n'um certo sentido, cria n'este sentido um condylo de raio muito pequeno.

---

1 Chamamos para este facto a attenção dos instructores e professores de gymnastica.

Exemplo: a cabeça do humero, no homem é espheroidal; no macaco, que emprega os membros superiores para a marcha, a cabeça do humero é achatada; e nos carnivoros ainda o é mais, e o raio da articulação muito maior. A força dos ligamentos articulares está na razão inversa da dos musculos que ligam os ossos. Estes ligamentos são substituidos, no lado da extensão, pelos tendões dos musculos extensores (como no cotovêlo, no joelho). O desenvolvimento da cartilagem articular, está em relação com as pressões a que ella se sujeita; esta pressão impede a sua ossificação. Na immobilidade articular, a cartilagem articular ossifica-se e produz a *ankilose*; a cartilagem diminue egualmente, nas edades avançadas;

3.° Effeitos sobre os vasos. — Pela sua contracção, os musculos exercem pressão directa sobre as veias e sobre os vasos lymphaticos augmentando a velocidade centripeta do sangue e da lympha.

c) Effeitos geraes do movimento activo. — Todo o organismo se resente do movimento activo n'um sentido beneficente e favoravel ao desempenho das funções organicas.

1.° Circulação. — A circulação no musculo augmenta com a sua actividade: assim quando diminue o jacto sanguineo da sangria, e se faz contrahir o ante-braço a quantidade de sangue augmenta. Esta acceleração do curso do sangue faz-se sentir gradualmente generalisando-se os seus

effeitos em toda a circulação. Assim que a circulação sanguinea é activada, a sua influencia benefica sobre todos os orgãos do corpo humano faz-se immediatamente sentir e a nutrição dos tecidos faz-se por completo. Um exercicio moderado favorece a circulação do cerebro; era por esta razão que os gregos *(Aristoteles)* davam lições passeando nos bosques e em jardins, (lições peripatheticas).

Se o exercicio se torna mais intenso, a congestão do cerebro augmenta proporcionalmente e póde provocar uma especie de embriaguez, de loucura, que constitue o que vulgarmente é designado sob o nome de *enthusiasmo* do exercicio. Um quarto de hora de valsa, póde *enthusiasmar*. Um cavallo nervoso e fino, póde após um galope, *enthusiasmar-se* e partir n'uma carreira douda, sem obedecer ao governo; é o resultado de uma congestão cerebral;

2.º Respiração. — Um musculo pelo exercicio póde decuplicar o seu consumo de oxygenio e a producção de gaz carbonico. Por conseguinte o exercicio muscular activa c nsideravelmente a respiração, e este excesso d'actividade respiratoria é proporcional á massa muscular em contracção; attingirá pois o maximo se se produzir muito trabalho em pouco tempo. O excesso de gaz carbonico no sangue produz uma irritação do bulbo rachideo, isto é, do centro respiratorio do bulbo; que pela sua acção reflexa, activa as funções dos pulmões e do coração;

*

3.º Calor e secreções. — O musculo contrahindo-se, eleva a temperatura do sangue e por conseguinte a temperatura do corpo. Se esta temperatura ultrapassar o limite physiologico, o sangue hyper-aquecido, irrita os centros thermicos do bulbo, que por acção reflexa, provocam a vaso-dilatação da pelle, a congestão das glandulas sudoriparas, e a secreção do suor, cujo resultado é abaixar e regularisar a temperatura do sangue e da economia.

Se todas as causas de desperdicio do calor forem insufficientes para compensar o seu excessivo augmento; a temperatura geral do corpo augmentará e tornar-se-ha febril: logo um exercicio mal graduado ou demasiado intenso, póde causar febre.

O movimento activo, augmentando a circulação geral, congestiona os orgâos glandulares e provoca necessariamente as secreções: O exercicio racional acentua e regula a sudação, a diurése, etc.

d) Systema nervoso. — A *Vontade*, é o excitante vulgar do movimento activo. Dos centros psycho-motores da camada cortical do cerebro, *região rolandica*, a excitação da *Vontade* desce ao longo dos cordões anteriores da espinal medulla, prolonga-se com o nervo motor e irrita o musculo que se contrahe.

Pflüger diz que o nervo reforça esta excitação; (phenomeno da *avalanche*). Se assim é, póde-se affirmar que esta faculdade dos nervos, como qualquer outra função, póde desenvolver-se pelo habito

e frequencia do exercicio. Assim se explica a razão porque o individuo *exercitado* possue uma força maior relativa ao seu volume muscular e porque uma excitação menos forte da *Vontade* póde, n'este individuo, produzir uma contracção mais energica do que em qualquer outro que não esteja em identicas circumstancias.

O nervo seguindo a lei do transformismo, *(Darwin)* organisa-se como o musculo no sentido do movimento habitual. *A função faz o orgão.*

A actividade tem uma benefica influencia sobre todo o organismo, e é devido a ella que o systema nervoso e principalmente o cerebro se completam após o nascimento da creança. O systema nervoso do adulto não possue mais cellulas que o da creança, mas é mais perfeito. O systema nervoso desenvolve-se pela influencia da actividade dos diversos orgãos: os orgãos dos sentidos, os musculos, etc. E' facil comprehender o papel importante que desempenham, os exercicios dos orgãos dos sentidos e musculares, no acabamento estructural da camada cortical, no desenvolvimento dos centros de sensações e dos centros de associações do cerebro.

Os centros corticaes do movimento voluntario são tambem centros da sensibilidade geral, por conseguinte são *sensitivo-motores.* Intervem pois fortemente, pela sua actividade, na genése do pensamento complexo, voluntario e attento: noções do tempo, do espaço, do mez etc. *(Dr. Demoor).*

A educação physica deve, por conseguinte, servir para aperfeiçoar o systema nervoso e da mesma fórma que para o musculo, vale mais *aperfeiçoar* do que augmentar a massa, *a qualidade prefere a quantidade.*

Cada centro psycho-motor da camada cortical tem, sob a sua dependencia, um centro motor medullar e portanto os movimentos de uma região do corpo. E' assim creada esta solidariedade, esta synergia muscular, que nos impede de contrahir individualmente certos musculos, independentemente dos outros.

Todo o esforço violento é acompanhado de multiplas contracções musculares, sendo estas algumas vezes muito afastadas do musculo principal; como a contracção dos musculos do maxilar inferior: um esforço consideravel é acompanhado da contracção synergica de *todos* os musculos da economia. Portanto para a educação da nossa *Vontade*, e dos nossos systemas, nervoso e muscular, o que constitue como que um corollario da primeira, devemos procurar desassociar estas contracções primitivamente solidarias.

A *Vontade* manda executar um movimento: pela *Attenção* ella escolhe e determina os musculos cujas contracções são uteis ao movimento e neutralisa pela sua função inhibitoria, as contracções inuteis.

A *educação physica é pois um problema de psycho-physiologia muito importante e complexo.*

A maneira como a *Vontade* actua sobre as

cellulas cerebraes é ainda hoje um mysterio. Sabe-se que a excitação muscular é proporcional ao grau da *Vontade;* o mêdo e os sentimentos deprimentes podem diminuir a *Vontade* e paralysar da mesma fórma tanto um homem robusto e forte, como um fraco e debil. A constituição definitiva do cerebro é pois função do movimento; a actividade dos systemas muscular e articular é pois indispensavel á formação do pensamento *(Dr. Demoor).* Fortificando o corpo e o musculo, a gymnastica concorre para formar os centros cerebraes. E' por esta razão que a gymnastica deve ser *harmonica, disciplinadora* e *rythmica*, nos seus movimentos e extremamente *precisa.*

Gymnastica *precisa*, para tornar o pensamento *preciso*, afim de que os differentes centros corticaes se individualisem progressivamente no cerebro. E' o exercicio que deve facilitar esta evolução, especialisando-se n'ella *progressivamente* e augmentando pouco a pouco a sua correcção.

O rythmo do movimento é a expressão reguladora da função cerebral; fazer adquirir o rythmo é favorecer a évolução normal do cerebro.

No estudo dos *effeitos dos movimentos activos sobre o systema nervoso*, temos a attender:

a) A' excitação latente;

b) A' coordenação do movimento;

c) Ao equilibrio;

d) Ao automatismo;

e) Ao trabalho intellectual.

a) Excitação latente. — E' a preparação que experimenta o musculo para se tornar apto a obedecer instantaneamente á determinação da *Vontade*. A excitação latente produz um gasto de força e provoca a fadiga. Nos movimentos rapidos os musculos devem obedecer á *Vontade*, sem *perda de tempo*. Em physiologia, *tempo perdido*, é o espaço de tempo que medêa entre a ordem da *Vontade* e a sua execução pelo musculo. A intensidade das excitações voluntarias, isto é, a energia da *Vontade*, póde diminuir o tempo perdido [1]. Nos exercicios esportivos a vantagem pertencerá áquelle que tiver educado os seus musculos, promptos a obedecerem instantaneamente desde o *lumiar* á acção da *Vontade*. Este resultado é obtido ao principio por um excessivo trabalho nervoso, porém mais tarde consegue-se que elle seja quasi natural, pela educação conveniente do systema nervoso alliada á educação physica. Os exercicios que necessitam de movimentos subitos, como a esgrima, dão logar a uma grande despeza de força nervosa e fatigam o cerebro; é por esta razão que se não deve consentir fazer assaltos de esgrima aos estudantes dos lyceus e collegios. O systema nervoso, regula a nutrição, e esta fadiga do systema nervoso, traduz-se n'um emmagrecimento.

Ainda nos exercicios em que se faz antecipada-

---

1 O musculo deve obedecer desde o *lumiar* (Schwelle) da *Vontade* (Dr. Fechner).

mente uma coordenação mental, sobretudo nos exercicios em que ha luta, se dá esta despeza de influxo nervoso. A esgrima, por exemplo, é um exercicio que exige um maximo de *Attenção* e um minimo de *tempo perdido.*

b) Coordenação. — Todo o movimento exige a intervenção de muitos musculos e cada musculo deve contrahir-se com uma certa e determinada força, segundo o trabalho que se pretende executar. N'este sentido, devemos escolher os musculos e regular-lhes os esforços, distribuindo por elles o influxo nervoso.

Quanto mais difficil é o exercicio tanto maior é a despeza nervosa. Exemplo: a esgrima, que necessita uma grande coordenação de movimentos e por isso uma grande despeza nervosa, o que é, como já dissemos, uma das principaes razões porque se não deve consentir ás creanças o fazerem assaltos d'armas *(Lagrange).*

Os movimentos symetricos são faceis de executar; já não succede o mesmo com os asymetricos, pois necessitam maior esforço nervoso para a sua coordenação. Nos movimentos lentos a coordenação póde effectuar-se durante a sua execução, ao passo que nos movimentos subitos a coordenação é preparada antecipadamente. E' por esta razão que os movimentos imprevistos são desordenados e mal adaptados. A coordenação *economisa* a despeza de forças, e regula o trabalho muscular.

A *coordenação* é susceptivel de ser aperfeiçoada. Para isso é necessario: analysar, conhecer, comprehender, decompor e executar lentamente o movimento, repetil-o muitas vezes e só accelerar o seu rythmo depois da sua perfeita execução.

O aperfeiçoamento completo da execução do movimento, consegue fazer conhecer uma serie de pequenos e quasi imperceptiveis movimentos auxiliares que diminuem consideravelmente o esforço a empregar, *economisando* assim a despeza de força.

Para se conseguir alcançar estas *subtilezas* torna-se necessario muita pratica dos exercicios. As consequencias directas d'este aperfeiçoamento são a *destreza* e a *agilidade*, que são obtidas pela *Intelligencia* e pela *Vontade*. O *centro coordenador*, isto é a séde da coordenação reside no bulbo-rachideo.

c) Equilibrio. — A coordenação torna-se completa e apura-se até á perfeição no exercicio de equilibrio. O sentido de equilibrio é uma modalidade do sentido muscular.

Para conservar constantemente a vertical do centro de gravidade na base d'apoio, durante o exercicio de equilibrio, os musculos são constantemente contrahidos pela acção *ponderada* da *Vontade*, para assim poder ser mantido o equilibrio: estas contracções são *precisas* e incessantes. O equilibrio é por estas razões um exercicio de acção cerebral. O cerebello póde ser considerado como o centro exclusivo da coordenação dos movimentos de equilibrio.

d) Automatismo. — O automatismo é uma faculdade que tem os elementos nervosos de poderem accionar o musculo independentemente da acção da *Vontade*. Por esta razão é que se deve estudar e praticar minuciosamente um movimento para o tornar mais tarde automatico, e assim menos fatigante, pois se executa sem esforço e este exige sempre o concurso da *Attenção* e da *Vontade*. Durante um esforço ouve-se e respira-se mal.

Os esforços contínuos e habituaes, apôssam-se da *Intelligencia*; explica-se assim a *Intelligencia* obtusa dos athletas e dos individuos acostumados a trabalhos grosseiros. Pela repetição de um exercicio e pelo habito de o praticar, a *Attenção* desapparece, e o musculo entra em contracção sob a influencia, não da *Vontade*, mas de uma sensação; phenomeno similhante ao que é produzido pela impressão de uma certa imagem visual ou auditiva, de um qualquer gesto ou palavra que vem de subito despertar uma série de recordações. O rythmo concorre para formar o automatismo, de tal modo, que se fòr alterado, o automatismo desapparece.

Os centros nervosos, o bulbo e a medulla, tem por conseguinte uma memoria para as acções musculares, assim como a camada cortical do cerebro a tem para os actos intellectuaes. Uma associação de movimentos musculares corresponde a uma associação de cellulas nervosas.

A repetição do acto cria insensivelmente o automatismo; o *modo de execução do primeiro acto*

do movimento muscular tem uma importancia capital. Por isso no estudo de um movimento, nunca se é por demais minucioso, afim de se evitar as contracções *inuteis* e perniciosas.

O automatismo *economisa* o trabalho do cerebro, como a memoria o do pensamento ou raciocinio. A grande superioridade hygienica do automatismo consiste na *economia* do influxo nervoso; o effeito da contracção muscular produz-se da mesma fórma, sem esforço intellectual, e o exercicio torna-se então um derivativo do excesso de trabalho intellectual. O automatismo é função da memoria dos centros nervosos; a memoria é antagonica da *Attenção*. A esgrima nunca poderá ser um exercicio automatico e por isso mesmo só é conveniente a homens ou adultos cujo desenvolvimento intellectual esteja quasi completo.

e) Trabalho intellectual. — Existe uma grande analogia entre o trabalho mental e o muscular. No primeiro, o sangue aflue ao cerebro, como no segundo ao musculo. *Mosso*, notou que a balança se inclinava do lado da cabeça do individuo sujeito á experiencia, quando este procurava resolver um problema, e que baixava, n'esta occasião, o nivel d'agua de um recipiente em que elle tinha mergulhado o braço. O cerebro de um individuo adormecido dilata-se quando o chamam pelo seu nome.

A circulação do cerebro, torna-se mais intensa e a sua temperatura eleva-se durante o trabalho

cerebral, o que se tem podido verificar em casos de trepanações craneanas, ou em casos de chagas na cabeça. O calor produzido pelas combustões energicas é consumido pelo acto cerebral da mesma fórma que pelo acto muscular. As combustões sendo activadas, os seus residuos devem ser eliminados rapidamente sob pena de uma auto-intoxicação da substancia cerebral, isto é, a *fadiga cerebral.*

Movimento passivo

O movimento passivo distende o musculo e augmenta o comprimento das suas fibras; conserva á articulação todos os movimentos normaes que se lhe faz executar: não exerce mais que um effeito puramente mechanico sobre os vasos, activa a circulação geral em menores proporções que o movimento activo. Ao contrario d'este, que é excitante, o movimento passivo é sedativo do systema nervoso; o embalar das creanças, causa-lhes somno. Muitos casos de insomnias são tratados na Suecia, por este processo.

O movimento passivo, prepara o movimento activo. E' este facto digno de ser attendido pelos professores e instructores de gymnastica pedagogica e militar [1].

---

[1] As noções de physiologia que aqui damos, são na sua maior parte extrahidas de um folheto do Dr. Marnneffe, intitulado *Physiologie appliquée à la Gymnastique Suédoise.*

V

PARTE III

Noções geraes de mechanica

CAPITULO I

Força, movimento, trabalho, gravidade, alavancas

FORÇA. — E' toda a causa capaz de produzir um movimento ou modifical-o. A acção dos musculos, o pezo, etc., são forças. Apezar de desconhecermos a sua essencia, temos a noção nitida do que sejam, pela *sensação* do esforço.

FORÇA POTENCIAL. — E' a que tende a produzir um certo *effeito*.

FORÇA DE RESISTENCIA. — E' a que se oppõe a este *effeito*. As forças potenciaes tendem a accelerar em cada instante o movimento e chamam-se *acceleradoras* e as segundas *retardatarias*.

As forças podem actuar sobre os corpos durante um tempo minimo, como succede com os choques ou as explosões de polvora, dynamite, etc., ou durante todo o movimento. No primeiro caso cha-

mam-se *instantaneas* e no segundo *continuas*, não se devendo entender por isto que haja duas especies de forças, mas sómente duas maneiras differentes de actuarem sobre os corpos (emquanto ao tempo).

Equilibrio. — Diz-se que um corpo está em equilibrio, quando sendo solicitado por diversas forças, estas se neutralizam de fórma tal, que o seu estado de repouso ou de movimento não é alterado. A parte da mechanica que estuda este estado de forças, chama-se *Estatica*.

Comparação das forças. — Duas forças são eguaes, quando applicadas em sentidos contrarios no mesmo ponto material, se equilibram. Uma força é dupla, tripla, etc., d'uma outra, quando é necessario para a equilibrar duas, tres, etc., forças eguaes a esta segunda, e applicadas em sentido contrario no mesmo ponto material.

Elementos, unidade e representação das forças. — Todas as forças são caracterisadas por tres elementos:

1.º *Ponto de applicação*, o ponto aonde a força actua;

2.º *Direcção*, a linha recta que ella tende a fazer percorrer ao seu ponto d'applicação;

3.º *Intensidade*, a sua grandeza relativa a uma outra tomada como unidade. Em geral comparam-se as forças de *tracção* ou de *pressão*, por meio de pezos, por estes poderem produzir o mesmo *effeito*, e toma-se como unidade o kilogramma. Exemplo:

Uma força é egual a $20^{kgr.}$ se póde ser substituida pela acção de um pezo de $20^{kgr.}$ A força que conserva sempre a mesma intensidade chama-se *constante* e aquella cuja intensidade augmenta ou diminue é *variavel.*

Portanto para se determinar uma força é necessario conhecer os seus pontos d'*applicação*, *direcção* e *intensidade.*

Resultante e componente. — Quando diversas forças (B D C) applicadas a um mesmo ponto (A) (fig. 43) se equilibram, quer dizer que uma qualquer d'ellas (B) por exemplo neutraliza a acção conjugada das outras. A força (R) egual e contraria á força (B), produziria por conseguinte o mesmo effeito que o systema das forças (D e C). Assim toda a força que produz o mesmo effeito que muitas outras combinadas (R) chama-se *resultante* e as outras em relação a esta *componentes* (D e C).

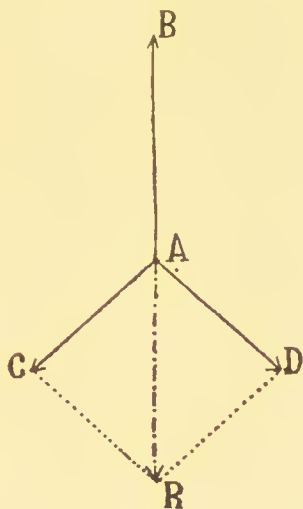



Fig. 43

Quando um corpo solicitado por diversas forças se põe em movimento, segue sempre a direcção da resultante d'essas forças. A resultante de duas forças concorrentes (D e C) é representada em direcção e grandeza pela diagonal do parallelogrammo cons-

truido sobre a direcção d'estas forças. E' este o *parallelogrammo de forças.*

Dynamica. — E' a parte da mechanica que estuda as forças produzindo movimento.

Movimento. — E' o estado de um corpo que passa d'um a outro ponto. A linha que une os pontos successivos por onde o movel vae passando no espaço chama-se *trajectoria.* O movimento póde ser *rectilineo* ou *curvilineo*, segundo a sua trajectoria. Cada um d'estes movimentos póde ainda ser *uniforme* ou *variado.* No movimento *rectilineo uniforme*, os espaços percorridos são proporcionaes aos tempos gastos em os percorrer. A *velocidade* de um movimento é sempre medida pela relação entre o espaço (e) e o tempo (t) gasto em o percorrer. Repesenta-se pela formula $V = \frac{e}{t}$.

Movimento rectilineo variado é aquelle em que o movel percorre em tempos eguaes espaços deseguaes. Ainda este movimento póde ser *uniformemente variado* quando a velocidade augmenta ou diminue de quantidades eguaes em tempos eguaes.

No primeiro caso é *uniformemente accelerado*, tal é o de um corpo que cahe, (não contando com a resistencia do ar). No segundo caso é *uniformemente retardado,* tal é o movimento de uma pedra lançada verticalmente de baixo para cima. A quantidade positiva ou negativa que a velocidade varia na unidade de tempo, chama-se *acceleração.*

Massa de um corpo é a relação constante entre

a força que solicita esse corpo e a acceleração que lhe imprime. Dois corpos tem a mesma *massa* quando solicitados por forças eguaes, adquirem eguaes accelerações.

O TRABALHO de uma força é avaliado pelo espaço (E) percorrido pelo seu ponto d'applicação, traduzido em metros e pela intensidade (F) da força avaliada em kilogrammas, e representa-se pela fórmula: $T = F E$. A unidade de *trabalho* é em geral o kilogrammetro, isto é o trabalho necessario para elevar a massa de $1^{kgr.}$ á altura de um metro.

GRAVIDADE. — E' a força em virtude da qual todo o corpo abandonado a si mesmo, *cahe* para a superficie da terra. Esta força não é mais que um caso particular da atracção universal, cuja lei foi descoberta por *Newton;* é devida á atracção reciproca que se dá entre a massa da terra e a dos corpos.

LEI DE NEWTON. — *Todos os corpos se atrahem entre si, na razão directa das suas massas e na inversa do quadrado das distancias.* A gravidade, obedece a esta lei. A linha vertical é a linha que marca a direcção da gravidade, (fio de prumo).

DENSIDADE de um corpo é a sua massa sob a unidade de volume e representa-se pela fórmula $D = \frac{m}{v}$, de onde se tira $M = VD$.

PEZO. — O *pezo absoluto* de um corpo é a resultante das acções que a gravidade exerce sobre cada uma das moleculas d'esse corpo. Sabe-se que esta resultante existe, porque todas as forças particula-

res, pequenas ou grandes, da gravidade, podem considerar-se parallelas. E' esta resultante exercida quer por uma tensão n'um fio que sustente um corpo pezado, quer por uma pressão sobre um obstaculo que o impeça de cahir. E' esta resultante que se mede com a ajuda da balança, equilibrando-a por um outro pezo absoluto que se escolheu para termo de comparação ou — *unidade de pezo.*

Exprime-se o resultado d'esta medida por um certo numero concreto de unidades de pezo: é o que se chama *pezo relativo* ou em linguagem vulgar *pezo do corpo.*

Centro de gravidade de um corpo é o ponto pelo qual passa constantemente a resultante das acções da gravidade, sobre as moleculas d'esse corpo, em todas as posições que elle possa tomar. Cada corpo tem um unico centro de gravidade.

Equilibrio dos corpos pezados. — A acção da gravidade de um corpo reduz-se sempre a uma unica força vertical a *resultante* de todas as suas acções, de cima para baixo, applicada ao seu centro de gravidade. Segue-se que para haver equilibrio é necessario e sufficiente que esta força seja anullada pela resistencia de um ponto fixo pelo qual ella passe.

Assim se o corpo se apoiar n'um unico ponto fixo o seu centro de gravidade deve estar na vertical que passa por esse ponto; se o corpo se apoia em dois pontos fixos a vertical do seu centro de gravidade deve encontrar a recta que os une; e se

se apoiar em muitos pontos fixos a vertical do centro de gravidade deve passar dentro da *base d'apoio*, isto é, do polygono que se obtem juntando os diversos pontos d'apoio.

ALAVANCAS. — Ha em mechanica tres especies de alavancas, a saber:

1.ª *Inter-fixa* (fig. 44);
2.ª *Inter-resistente* (fig. 45);
3.ª *Inter-potente* (fig. 46).

Encontram-se no corpo humano alavancas da primeira e da terceira especies. N'estas alavancas a potencia (esforço muscular) está para a resistencia

Fig. 44

na razão inversa do comprimento do *braço da alavanca*. Este mede-se do fulcro ao ponto aonde actua a potencia ou a resistencia (braço da potencia, ou braço da resistencia). Nas alavancas da primeira especie o *fulcro*, isto é, o ponto d'apoio está collocado entre a potencia e a resistencia. Exemplo: A articulação da cabeça, sobre a columna vertebral. A *resistencia* é o pezo da cabeça para a frente; o *fulcro* é a articulação do *condylo occipital* no *atlas*; e a *potencia* é representada pelos musculos da nuca.

Nas alavancas da terceira especie acha-se a *potencia* entre o *fulcro* e a *resistencia*. Exemplo: a

articulação do cotovêlo. A *resistencia* na mão, a *potencia* na inserção do bicipite brachial no *radio* e o *fulcro* na articulação do cotovêlo. (Fig. 47).

Na economia o ponto d'apoio é constituido

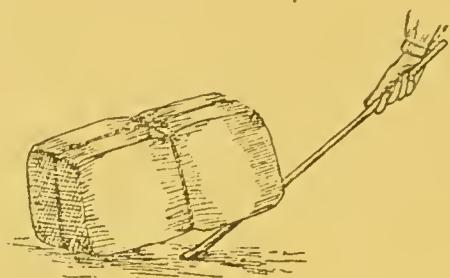



Fig. 45

sempre pela articulação, a potencia pelo musculo e a resistencia pelo pezo do membro. *Bédart* demonstrou que na posição do corpo sobre á ponta do pé o papel desempenhado por este é uma applicação

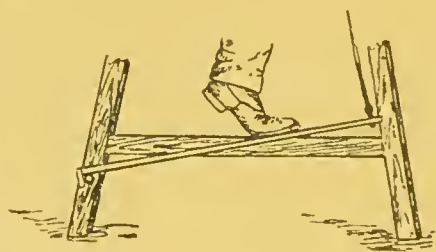



Fig. 46

das alavancas da terceira especie e não da segunda como se pensou durante muito tempo,

Em geral no corpo humano as resistencias a vencer são applicadas ás extremidades dos membros

(agarram-se os objectos com as mãos) emquanto que a força muscular se exerce perto das articulações. A *resistencia* exerce-se em geral na extremidade do braço mais comprido da alavanca. Os tendões dos musculos que são a *potencia* inserem-se

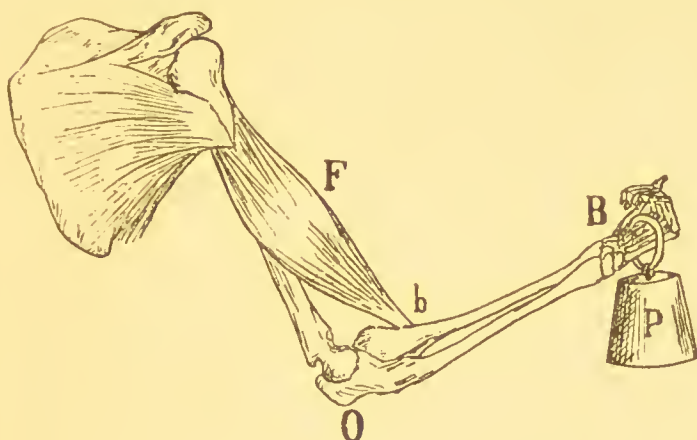



Fig. 47

perto das articulações, isto é, a *potencia* é em geral applicada proximo do *fulcro*. Vê-se que esta disposição é muitissimo desfavoravel ao esforço muscular, mas muitissimo favoravel á rapidez dos movimentos, porque os *caminhos percorridos pelos pontos d'applicação, da resistencia e da potencia, são proporcionaes aos respectivos braços das alavancas.* Na flexão do ante-braço, (fig. 45) a mão solicitada por um pezo (P O) esforço (F) dos flexores é egual a $R \times \frac{o\,B}{o\,b}$; o que é pouco mais ou menos egual a quatro por regular (o b) pela quarta parte de (o B).

Para levantar $10^{kgr.}$ em (B) é necessario desenvolver um esforço egual a $40^{kgr.}$ em (b). Mas ao mesmo tempo que o bicipite brachial apenas se contrahe de um centimetro, a mão eleva-se de $0,^{m}04$, isto é, percorre um espaço quatro vezes superior á contracção. O trabalho motor é sempre egual ao trabalho resistente. *O que se ganha em força, perde-se em velocidade.*

CAPITULO II

Mechanica e dynamica muscular

1.º Mechanica muscular. — Um musculo, pela approximação das suas extremidades, produz entre ellas uma força em linha recta. E' pois evidente que a disposição mais favoravel é a dos musculos cujas fibras são parallelas, á sua direcção geral. Sabemos que a potencia do musculo é proporcional ao numero das suas fibras, isto é á superficie da sua secção.

A resultante do musculo, não é a somma arithmetica das forças das suas fibras, porque se produz desperdicio de força devido á obliquidade da insersão do musculo sobre o osso.

Para corrigir, nos membros o parallelismo que existe entre os musculos e os ossos, estes ultimos são mais grossos nas suas extremidades, o que constitue uma especie de roldanas a que se adaptam os tendões.

O esforço, (fig. 1), do musculo (M), póde ser decomposto em duas componentes: uma força (J D), segundo o comprimento do osso e outra (J C), perpendicular ao eixo do osso; é esta a unica que actua no movimento.

Vê-se pois a razão da difficuldade que se experimenta no inicio da flexão do osso (B), e do augmento de facilidade, a par e passo, da contracção do musculo (M), cuja acção potencial é maxima quando o osso (B) está perpendicular ao tendão do musculo. (Fig. 46).

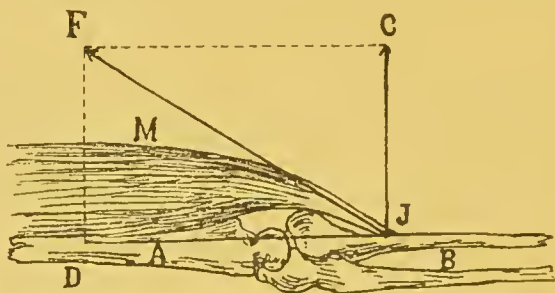



Fig. 48

2.° Synergia muscular. — E' assim chamada á cooperação involuntaria e inconsciente prestada por diversos musculos á contracção voluntaria e consciente de qualquer outro musculo. Nasce do facto de um musculo se não poder contrahir isoladamente. Assim para mover o ante-braço devemos primeiramente fixar o braço para dar aos musculos d'aquelle, uma inserção fixa, um ponto d'apoio. Este ponto d'apoio deve conservar-se fixo e solido,

cada vez que o musculo deva fornecer um maximo de esforço.

E' por esta razão que, para permittir aos musculos inspiradores a sua completa e inteira função, se torna necessario fixar solidamente a posição da cabeça e dos hombros, por ser ahi que elles tem as suas inserções (escalenos, sterno-cleido-mastoideu, dentados, peitoraes, etc.), e poderem estas servir de pontos d'apoio. Este ponto d'apoio que constitue um dos principios fundamentaes da *Gymnastica Sueca*—*posição fundamental* e a *posição inicial*—permitte ainda graduar, dirigir, calcular, localisar e precisar, o movimento ou o exercicio e por consequencia regular a intensidade do esforço muscular e os seus effeitos. Esta synergia muscular póde ter grande extensão; podendo entrar na cooperação musculos muito afastados dos que produzem o esforço util; assim quando a educação physica dos differentes grupos musculares está pouco desenvolvida, ou ainda, se o esforço a produzir é demasiado violento, todos os musculos da economia se contrahem, exemplo: a contracção dos musculos da face transforma o *sorriso dos labios* do athleta por vezes n'um doloroso *rictus* facial. Succede frequentemente um individuo executar movimentos de força com os braços, cujo resultado parece ser obtido pelo esforço dos musculos d'esses membros, não o sendo comtudo na realidade, mas sim pelos esforços conjugados dos musculos das pernas e do tronco; é por esta razão que um homem sentado

ou um còxo não consegue dar um sôco violento e energico [1].

« As synergias musculares dos exercicios da gymnastica sueca, offerecem uma multiplicidade de typos, quasi indefinida, passando das localisações, as mais restrictas, ás combinações, as mais complexas.

« Se n'um dado momento se executam movimentos symetricos, logo serão executados os asymetricos.

« Ora são exigidas associações de rythmos similhantes, ora, de rythmos differentes. Segue-se que a collecção de centros neuro-motores automaticos formada por esta gymnastica é d'uma enorme riqueza » [2].

3.° Antagonismo muscular. — Sempre que um musculo qualquer executa um determinado movimento, o seu antagonico entra em contracção, para ponderar, regularisar e coordenar esse movimento. Estando o membro inerte, se não fôsse a intervenção dos musculos antagonicos, a contracção muscular pôl-o-hia bruscamente em movimento, e conservando a velocidade adquirida poria em grave risco de deslocamento, as articulações. E' bem conhecida a dôr articular que se localisa no cotovêlo quando, ao dar-se um violento sòco n'um individuo, este o evita fugindo com o corpo e o punho cerrado chega ao fim do movimento sem encontrar resistencia alguma. N'este caso os anta-

---

1 Lagrange — *Physiologie des exercices du corps.*

2 A. Kaisin — *Essais critiques de la Gymnastique Suedoise.*

gonicos não exerceram a sua acção para amortecer a velocidade do sôco, a extensão do ante-braço não foi por elle sustida, mas tão sómente pelo ligamento anterior do cotovèlo que foi distendido dolorosamente e o olecraneo violentamente abalado na cavidade olecraneana.

Se, pelo contrario, o sôco é dado voluntariamente no espaço, os musculos antagonicos ao movimento, isto é, os flexores do ante-braço, — o bicipite principalmente — medem a força, ponderando-a e regularisando-a constantemente; são, por assim dizer, verdadeiros freios que regulam a cada instante a velocidade do movimento, parando-o no fim do seu curso, prevenindo o choque articular e a dòr correspondente [1]. Suppòmos que é por esta contínua acção antagonica, que o bicipite do jogador de sôco, se desenvolve ainda mais, que pelos exercicios acessorios, como muita gente julga.

Quando se sustenta um pezo na mão estando o ante-braço flectido sobre o braço, os flexores estão contrahidos ao passo que os extensores antagonicos estão relaxados.

Este relaxe dos antagonicos, produz-se ainda quando se exerce um esforço estatico contra uma resistencia. Se se apoiar com energia o punho sobre a meza com o ante-braço flectido, os extensores contrahem-se e os flexores antagonicos, o bicipite

---

[1] Esta contracção dos musculos antagonicos foi designada pelo Dr. Demoor, da Universidade de Bruxellas, por *contracção balistica*.

entre outros, relaxam-se. Se porém a resistencia cede, os antagonicos entram immediatamente em acção, com uma potencia proporcional á resistencia que acaba de ceder. Quando se sustenta um pezo na mão com o braço estendido ao longo do corpo, os extensores e os flexores, contrahem-se para aliviarem as articulações do punho, do cotovêlo e do hombro. Quando se flexiona lentamente os braços, os flexores e os seus antagonicos, os extensores, tem uma tensão parallela. Se porém a flexão se torna mais rapida; a tensão dos extensores diminue na proporção da rapidez. Na flexão *muito rapida*, ou *brusca*, a tensão dos flexores é grande no principio do movimento, mas depressa se extingue com elle; a dos extensores é nulla no começo, e augmenta com o movimento, para assim poder destruir a velocidade adquirida pelo ante-braço.

Nos movimentos de velocidade variavel, os antagonicos actuam como moderadores da velocidade. Os musculos antagonicos tem, como se vê, uma grande importancia na coordenação dos movimentos. Esta coordenação pela acção dos musculos antagonicos, tem por base o *sentido muscular* [1].

---

[1] O *sentido muscular*, ou sensação d'actividade muscular dá-nos a conhecer o estado dos musculos, a duração e a energia de uma contracção, a attitude dos membros e do corpo em geral, e a direcção dos movimentos. São estas sensações centripetas, produzidas pelos nervos sensiveis, dos musculos, ossos, tendões e ligamentos. O centro d'esta sensibilidade, que não é mais que uma modalidade do sentido de equilibrio, está' localisado na séde geral das sensações — *o cerebello*. E' o sentido muscular que permitte avaliar o pezo de um objecto, tomando-o nas mãos.

Pelo exercicio, este sentido aperfeiçoa-se e completa a educação do movimento dos musculos e dos seus antagonicos, para assim conseguir realisar a perfeita coordenação no movimento. E' devido á cultura do *sentido muscular* que os funambulos e os equilibristas conseguem a perfeição dos seus exercicios. E' a falta de educação d'esta faculdade, que provoca as contracções inuteis, e a *rigidez muscular;* será conveniente não confundir *rigidez muscular* com *rigidez articular*. E' emfim, pelo desenvolvimento d'esta faculdade, que os gymnastas, os *sportsmen*, etc., adquirem a *agilidade* e a *flexibilidade.*

Sabemos que as contracções musculares efficazes, bem como as inuteis, occasionam um acrescimo de combustões e por conseguinte, uma fadiga mais rapida; um individuo que não esteja habituado, consome muito mais força suplementar na execução de qualquer exercicio, para produzir identico rendimento de trabalho ao de um outro convenientemente adextrado. Assim póde-se facilmente calcular a *economia* de trabalho que póde resultar da boa coordenação dos movimentos, proveniente de uma perfeita educação muscular.

E' tambem facil comprehender que, na educação physica, na gymnastica educativa, o movimento deverá sempre ser de uma grande *precisão.*

4.º Calor muscular. — Sabe-se que o motor humano transforma o calor em movimento, e que o movimento póde ser dirigido e regulado pela acção da *Vontade.* O calor é produzido pela oxyda-

ção dos materiaes cellulares. O equivalente mechanico de calor é de $425^{kgr.}$, para uma caloria. Na pratica ha sempre muito trabalho perdido: 90 %, pouco mais ou menos. No homem a quantidade de calor que se perde é consideravel. Esta proporção póde ser muitissimo reduzida por uma boa educação physica.

Durante o exercicio muscular a temperatura do corpo não augmenta mais que um a dois graus.

O calor produzido pelas combustões intimas é a causa do trabalho muscular e não o effeito; faz-se uma produção de calor antes da contracção. O calor actua sobre o musculo para o fazer contrahir. Suppõe-se em geral, que o calor tem uma acção directa sobre o musculo. Esta acção explica a razão porque o trabalho é mais difficil quando o musculo está frio e mais facil quando é praticado a uma temperatura ambiente mais elevada.

Os *esports* ao ar livre executam-se melhor quando o tempo está temperado ou quente do que durante o inverno. O calor parece produzir sobre o musculo, um começo de contracção. Está calculado que no homem a temperatura mais favoravel para o musculo seria de 40°. Esta observação explica porque na pratica se evidenciou a necessidade de fazer preceder quasi todos os exercicios corporeos de diversos movimentos que servem de preparação para os musculos que tem de funcionar. Esta preparação tem por fim aquecer os musculos e facilitar-lhes as suas contracções. O remador faz, antes

de entrar n'uma regata, uns pequenos ensaios; os esgrimistas, executam o *mûr;* uma lição de *gymnastica sueca* começa sempre por exercicios de ordem e preparatorios, etc. Ao contrario, se o calor interno se eleva demasiado, o musculo morre, porque a sua substancia albuminosa (serina e myosina) coagula-se a 45°. Tambem é sabido que o sangue hyper-aquecido é mortal para o systema nervoso.

5.° COMBUSTÕES E NUTRIÇÃO MUSCULARES. — O corpo humano é differente da machina industrial, pelo seu crescimento, pela reproducção e reparação das suas forças. Quando a alimentação é muito abundante, os residuos não empregados são excretados e encontram-se nas secreções e excreções (depositos nas ourinas, etc.) Quando a alimentação é insufficiente, o homem vive primeiro á custa dos seus materiaes de reserva e depois consome a sua propria substancia, gasta-se e emmagrece pelo esgoto organico.

O musculo emprega para a sua combustão os hydrocarboretos, (assucares e glycogenios) e as gorduras. Quando o sangue chega ao musculo vae mais carregado de oxigenio e assucar do que quando d'elle sahe. Depois de um exercicio violento o sangue póde conter gaz carbonico sete vezes mais.

O musculo consumiria ainda n'este caso, tambem substancias azotadas, porque após o exercicio é vulgar encontrar-se nas ourinas o acido urico,

que provém da oxydação incompleta das substancias azotadas.

A contracção lenta e completa de um musculo, isto é, o seu desenvolvimento maximo de amplitude, favorece melhor a nutrição do tecido muscular, que assim se nutre em toda a extensão das suas fibras.

CAPITULO III

Mechanismo dos varios segmentos do corpo humano

Nem sempre é facil discernir, quaes são os grupos musculares que intervem na execução de um determinado exercicio, porque como já vimos, a synergia muscular póde estender-se até muito longe. Deve-se comtudo procurar conhecer quaes são os musculos que collaboram em maior proporção para a execução de qualquer movimento, por que não sendo assim, poder-se-ha associar a um certo movimento util os de uma outra região do corpo cujos effeitos de utilidade podem ser nullos e até prejudiciaes.

Columna vertebral. — Esta columna associa-se a muitos dos nossos movimentos; é d'ella que depende a *attitude*. Attenua parcialmente os choques pela extrema mobilidade das suas peças e pelos seus discos intervertebraes. Uma columna vertebral bem erecta, permitte aos hombros occuparem uma boa posição, ao thorax o desenvolver-se livremente,

*

e ás paredes abdominaes (musculares) adquirirem uma benefica tonicidade. *Estender o tronco, é rectificar a columna vertebral.* Deve-se rectificar a columna cervical e a lombar; a dorsal conserva-se em geral immovel e invariavel.

Para rectificar a posição da columna cervical que é convexa para deante, deve-se fazer *extensões da cabeça (gymnastica sueca)* e recolher o mento e elevar a nuca.

Para rectificar a columna lombar, egualmente convexa para deante, é preciso tambem augmentar a tonicidade e o encurtamento das fibras dos seus musculos flexores para deante; isto é, os musculos da região antero-lateral do abdomen, (o grande recto anterior, o grande e pequeno obliquo e o transverso). São pois estes musculos que diminuem a *ensellure* lombar. Para se produzir uma extensão energica dos extensores da columna vertebral, deve-se inclinar o tronco para deante e esforçar-se para manter o dôrso (a columna) o mais direito possivel.

O professor *Lovett*, de Boston, em 1905, apresentou ao *Congresso de Orthopedia de Berlim*, um estudo muito completo e interessante, sobre os differentes movimentos que podem ser executados pela columna vertebral.

Segundo elle, esses movimentos dividem-se em flexões para a frente, para a rectaguarda e para os lados e rotações á direita e á esquerda.

As flexões para a frente podem ser executadas

com uma energia tal que façam desaparecer completamente as curvaturas cervicaes e lombares, rectificando-as; a curvatura da região dorsal póde augmentar ligeiramente. E' na altura da decima segunda vertebra dorsal que este movimento adquire o maximo de intensidade.

A flexão para a rectaguarda, ou *hyperextensão*, dá-se quasi exclusivamente na altura das duas vertebras dorsaes inferiores e das vertebras lombares. Por isso a columna dorsal, pela acção d'este movimento, póde ligeiramente endireitar-se.

As flexões lateraes tem logar em diversas regiões da columna vertebral, consoante as posições do corpo.

Quando em decubito ventral, estas flexões tem a sua séde nas duas vertebras dorsaes inferiores e nas lombares superiores; quando o corpo está flectido para a frente, é na altura da oitava vertebra dorsal que estas flexões tem o maximo de intensidade; na posição de pé, com o corpo bem erecto, tem estas flexões a sua séde principal na união das regiões dorsal e lombar.

Emfim, quando o corpo está em *hyperextensão*, limitam-se quasi exclusivamente á região lombar. E' para notar que as flexões lateraes são sempre acompanhadas d'uma rotação; e vice-versa, as rotações nunca se fazem sem uma flexão lateral.

A flexão lateral e a rotação são portanto dois elementos inseparaveis de um movimento complexo da columna vertebral. N'um individuo na posição

de pé com o corpo bem erecto, as rotações tem a sua séde maxima na parte superior da região cervical e d'alli vão diminuindo até á segunda vertebra lombar. Quando o corpo está flectido, a rotação tem quasi a mesma séde, unicamente o movimento não se prolonga além da setima ou oitava vertebra dorsal.

Emfim, a rotação executada com o corpo em *hyperextensão* limita-se á região das duas vertebras dorsaes inferiores e duas ou tres lombares superiores. As flexões que acompanham as rotações tem logar na mesma altura que estas. Resumindo, vêmos que:

No *pescoço*, a flexão anterior póde fazer desapparecer completamente a convexidade anterior; a flexão á rectaguarda acentua ligeiramente esta convexidade, a flexão lateral, intimamente ligada á rotação, não póde ter logar sem ella; a rotação diminue da primeira á setima vertebra cervical.

No *dôrso*, as flexões são muito limitadas [1]; a flexão á rectaguarda é principalmente sensivel na parte inferior da região dorsal; a lateral, no meio d'esta região; a rotação é o movimento mais importante, diminuindo de cima para baixo.

Nos *lombos*, as flexões são extensas; á frente, rectificam a região; á rectaguarda, são muito nota-

---

[1] A gymnastica sueca, suppõe immovel a parte dorsal da columna vertebral, e as rotações limitadas á região lombar.

veis e aos lados, ainda o são mais. Quanto á rotação, é muito limitada.

Bacia iliaca cujo papel principal é supportar o pezo do tronco, da cabeça e dos membros superiores, e transmitil-o ás cabeças dos fémurs. Na erecção da columna vertebral (lombar) o pubis approxima-se do tronco pela contracção dos musculos abdominaes. Nos differentes movimentos do tronco e dos membros inferiores, devemos *fixar a bacia* para poder *discernir*, *dirigir*, *localisar e graduar os movimentos*.

Se se não consegue *fixar a bacia* pela contracção dos musculos fixadores, basta, para facilitar os exercicios de movimentos do tronco, mandar assentar montado no banco, o alumno, com os pés bem assentes no chão e as pernas flectidas ou com ellas estendidas; póde-se ainda fazer encostar as ancas do alumno a um apoio. O conseguir *fixar a bacia* é indispensavel para se poder produzir a rotação do tronco e da columna vertebral, dando assim um ponto d'apoio aos musculos rotadores.

Membro superior. — O membro superior que constitue a nossa modalidade individual, não póde desempenhar habitualmente o papel de sustentaculo, que é tornado exclusivo da bacia e do membro inferior.

O apoio facial, estendido ou flectido; a marcha sobre as mãos; exigem dos hombros e dos braços, um esforço consideravel para poder supportar todo

o pezo do corpo, esforço que não está em relação com as suas funções organicas. N'esta posição d'apoio facial, a primeira costella é elevada pelos escalenos e a clavicula abaixada pela contracção do grande peitoral; a veia sub-cava encontra-se comprimida entre estes dois ossos tanto mais que a inspiração sendo mais profunda n'esta posição, a elevação da primeira costella é muito maior.

Membro inferior. — A cargo do qual está a locomoção. Graças á sua potente e volumosa musculatura, póde executar muito trabalho em pouco tempo, provocando por conseguinte com facilidade um excesso de movimentos respiratorios. A carreira, os saltos, o cyclismo, etc., activam a respiração e provocam rapidamente a fadiga respiratoria.

Fixação do hombro. — O hombro fórma uma cintura ossea, muito movel, que só é articulada ao thorax pela extremidade interna da clavicula. Todas as outras partes que a fixam ao tronco, são constituidas por musculos. As diversas posições do hombro, mudam notavelmente as differentes relações do braço com o tronco e alteram profundamente a fórma dorsal.

O trapezio, o infra-espinhoso, o pequeno e grande redondo, o sub-escapular e o rhomboide fixam o hombro e a articulação escapulo-humeral, emquanto que o grande dorsal e o grande peitoral ligam o braço ao tronco. E' vulgar a má attitude na posição de pé, porque o pezo do braço puxa o hombro para baixo, para deante e para dentro, curva o

rachis e tende a opprimir o peito. Os bordos das omoplatas afastam-se e tornam-se salientes, debaixo da pelle.

O rhomboide, o angular e o trapezio tendem pelo contrario a approximar estes bordos, da columna vertebral. Deve-se pois augmentar a tonicidade d'estes musculos dorsaes tornando-os mais curtos e mais globulosos, e dar-lhes uma acção predominante sobre os musculos peitoraes, que, ao contrario do produzido pela gymnastica acrobatica, devem tornar-se musculos fusiformes, alongados e de maxima amplitude. E' o encurtamento das fibras musculares dos grandes peitoraes muito volumosos, dos athletas, que produzem a caracteristica attitude abahulada que elles apresentam. Estes musculos tomando (n'este caso) como inserção fixa o thorax, a sua contracção faz mover unicamente o braço (grande peitoral) ou a omoplata (pequeno peitoral), restringindo mechanicamente a amplitude thoraxica, sacrificando assim o seu papel inspirador. Se porém se fixarem os hombros pela solida contracção dos musculos dorsaes, isto é, se se recuarem os hombros, e a inserção fixa dos musculos inspiradores (peitoraes e grande dentado) se fizer sobre a omoplata, e a inserção movel tornar-se costal, estes musculos então podem desempenhar completamente o seu papel inspirador.

Para fixar os hombros e approximar os bordos espinhosos das omoplatas, pela contracção dos rhomboides, é necessario tanto quanto possivel mover

constantemente os cotovelos no plano transversal dos hombros e approximal-os do tronco.

Cintura abdominal. — O abdomen é uma cavidade muscular, que só apresenta uma parte ossea, na sua parede posterior (columna lombar) e na inferior (bacia). Os musculos anteriores do abdomen são flexores do tronco e distendem a curvatura lombar. A fraqueza e atonia d'estes musculos exaggeram a *ensellure*. Ora como as curvaturas da columna vertebral são solidarias, é evidente que, por compensação, a curvatura cervical augmentará proporcionalmente á *ensellure* lombar.

A parede muscular constitue uma cintura elastica, que deve oppòr-se a toda e qualquer distensão do abdomen, produzida pelo pezo dos intestinos ou pelas fermentações intestinaes. Representa portanto, um papel extremamente importante na digestão, e nas diversas funções do abdomen (defécação, vomito, micção) e nos differentes actos respiratorios (tosse, grito, expectoração). Tem além d'isso uma acção favoravel sobre a circulação venosa profunda, que aproveita toda a pressão exterior para, pelo melhor funcionamento das suas valvulas, progredir até ao coração direito. Os musculos abdominaes são ainda, musculos rotadores do tronco. Para produzir a rotação do tronco deve-se fixar a bacia (como já dissemos), ou pela acção dos seus musculos fixadores, ou tomando posições iniciaes convenientes (a fundos, pernas afastadas, etc., montado no banco ou com as ancas apoiadas). Evitando-se

por esta fórma a rotação das ancas, ou das pernas o que complica a analyse do movimento tirando-lhe a sua *exacta localisação* e *precisão.*

Amplitude thoraxica. — Conhece-se já o fim e a importancia primordial da respiração pulmonar. Uma educação physica, scientifica, deve tender constantemente a augmentar a capacidade respiratoria, isto é, a respiração ordinaria ou média; *o ar respiratorio.*

Deve-se desenvolver a função respiratoria proporcionalmente a todas as outras funções; ora os orgãos respiratorios são em geral insufficientemente desenvolvidos e constituem por essa razão um *logar de menor resistencia* ás doenças, como o está demonstrando entre nós o acrescimo de casos de tuberculose pulmonar. Para o seu desenvolvimento, deve-se procurar augmentar o mais possivel a superficie alveolar activa dos pulmões, isto é, *desdobrar* as vesiculas pulmonares e augmentar assim a *amplitude thoraxica.*

O aspecto exterior do thorax póde illudir por causa do volume dos musculos e da gordura superficial. Por isso as medições externas podem diminuir pelo desaparecimento d'essas gorduras e augmentar por um acrescimo rapido dos musculos peitoraes e dorsaes.

O que importa principalmente conhecer é a capacidade vital, a qual se avalia por intermedio de um apparelho especial chamado *espirometro.*

Só se póde augmentar a amplitude thoraxica,

desenvolvendo os musculos inspiradores, isto é, augmentando a sua acção muscular; não se podendo por conseguinte augmental-a de *dentro para fóra*, como o julgam diversos autores.

A physiologia diz-nos que o pulmão fica passivo, durante a respiração, e que a *ventilação pulmonar* é o resultado da differença de pressão que existe entre o ar alveolar e o ar exterior.

As inspirações profundas, necessitam a intervenção dos musculos respiratorios e só augmentam a amplitude thoraxica de *fóra para dentro.* Deve-se augmentar o espaço intra-thoraxico de modo a transformar o orgão pela sua função e tornar, por esta fórma, definitivo este augmento. Quando as costellas se elevam, o pulmão segue-lhes o movimento, e a amplitude definitiva obtida é exactamente proporcional ao volume do pulmão. Este só póde augmentar pelo desdobramento dos alveolos que estiverem fechados ou inactivos: em geral os dos *apices* dos pulmões. Estes alveolos, dilatando-se, associam-se á respiração e adaptam-se á sua nova função.

Por esta fórma, a amplitude exige uma elasticidade completa e intacta dos pulmões, porque perdida ella, estes ficam inertes.

VI

PARTE IV

Theoria da gymnastica

CAPITULO I

Gymnastica Sueca — Principios. Divisão. Leis biologicas. Theoria dos movimentos, suas leis e classificação.

Agonistica do grego — *agonisomé* — eu combato, era a arte cultivada pelos gregos para se acostumarem a lutar e combater; esta arte continha um grande numero de exercicios physicos, e da regulamentação d'estes exercicios nasceu a *gymnastica* do grego *gymnastiké* de — *gymnasô* — eu exercíto.

Gymnastica. — E' a arte, que tem por fim estudar os movimentos activos e passivos do corpo humano afim de, pela sua execução racional baseiada na mechano-physiologia e psycho-physiologia, fazer com que os orgãos d'esse corpo se desenvolvam e adquiram o maior grau de resistencia *de ıtro de seus limites naturaes.*

No estudo da gymnastica, ha duas partes a considerar: a parte scientifica e a parte artistica, constituindo esta a sua technica.

Pela primeira, adquirem-se os conhecimentos scientificos necessarios para o estudo da applicação dos movimentos do corpo humano; pela segunda, os conhecimentos praticos, necessarios para a execução correcta d'esses movimentos.

Synthetisando, pôde-se definir:

GYMNASTICA — *E' o estudo dos movimentos necessarios e precisos, do corpo humano* [1].

Devemos considerar o estudo do *movimento*, sob os seus diversos pontos de vista, a saber:

O anatomo-physiologico;

O mechano-biologico;

O hygienico;

O esthetico (correcção de attitudes, facilidade de movimentos e equilibrio, etc.);

O economico (coordenação e independencia de movimentos);

O pedagogico;

O moral e social.

Comprehende-se por theoria da gymnastica a doutrina dos movimentos do corpo correspondentes ás leis do organismo humano [2]. Estas leis tendem a favorecer a *harmonia* entre as differentes partes do corpo.

---

1 Estas definições são nossas.

2 PER HENRICK LING — *Des principes generaux de gymnastique.*

«A saude é a expressão e o resultado d'esta harmonia. Se considerarmos o homem nas suas relações comsigo mesmo, ou com os seus similhantes, e principalmente sob o ponto de vista da degenerescencia da especie, convém dividir os principios da gymnastica em quatro secções. Com effeito o homem póde ser considerado: como obrando pelas suas forças physicas para as desenvolver ou conservar; ou como luctando contra uma força exterior que tende a reagir sobre elle; ou como achando-se sob a influencia de algum desarranjo organico que o constranja o submetter-se a uma acção extranha; ou emfim, como propondo-se unicamente a exprimir o seu modo de ver e de sentir nas relações com o mundo exterior [1]». D'estas considerações resulta a origem dos quatro ramos da gymnastica:

1.º **A gymnastica pedagogica,** ou *subjectiva-activa*, que ensina o homem a submetter o corpo á acção da propria vontade:

2.º **A gymnastica militar,** ou a *objectiva-activa*, que ensina o homem a submetter á sua, uma outra vontade pela simples acção das suas forças ou com o auxilio de instrumentos extranhos (armas);

3.º **A gymnastica medica,** ou *subjectiva-passiva*, que ensina o homem a alliviar e combater as

---

1 Lino, *ibidem*.

anomalias e doenças do corpo, por si só ou com o auxilio de outrem (agentes mechanicos);

4.° **A gymnastica esthetica,** ou *objectiva passiva*, pela qual o homem procura manifestar as suas ideias e sentimentos por movimentos e attitudes.

Os movimentos que pertencem a cada um d'estes ramos da gymnastica, devem estar em harmonia com o organismo do homem, da mesma fórma que estão em relação intima entre si. A gymnastica pedagogica desenvolve as predisposições naturaes para a *harmonia* da acção entre as differentes partes do corpo.

A gymnastica militar, procura estabelecer a *harmonia* entre o corpo e a arma nas suas relações com o corpo e a arma do adversario.

A gymnastica medica, esforça-se em restabelecer a *harmonia* de acção ou equilibrio entre as diversas partes do corpo, quando perdida, mercê de condições anormaes.

A gymnastica esthetica, exprime a *harmonia* da alma com o corpo.

A theoria da gymnastica baseia-se em leis physicas e biologicas. As primeiras são principalmente as que em mechanica regem os movimentos. As biologicas são as do dominio da physiologia humana.

As duas principaes leis biologicas em que se baseia a theoria da gymnastica são:

1.ª Lei do desenvolvimento organico. — *A função faz o orgão;*

2.ª Lei da nutrição. — *A nutrição ou o desenvolvimento muscular de uma região qualquer do corpo humano, está na razão directa dos movimentos activos aos quaes se submette essa mesma região.*

Observações, experiencias e aturados estudos sobre as articulações do esqueleto humano, sobre a localisação dos musculos, etc., iniciaram *Ling* nos fins d'estas leis biologicas, permittindo-lhe tirar d'ellas as consequencias naturaes. D'ahi veio a descoberta de uma série de movimentos proprios para provocar contracções musculares por toda a parte aonde a hygiene ou a therapeutica as indicam. Todas as partes do corpo humano fóra da acção permanente das forças motoras e que constituem o que se chama *tonicidade muscular* abandonadas a ellas mesmas, obedecem ás leis da gravidade: a menor mudança na posição vertical, por exemplo, provoca instantaneamente contracções musculares que tendem a restabelecer o equilibrio. E' pois pela contracção muscular mais ou menos intensa e contínua que a natureza humana opéra para contrabalançar ou vencer a resistencia produzida pelo pezo das differentes partes do corpo, para pòr em jogo as diversas alavancas que compõem o esqueleto, etc. Assim, quando o corpo sahindo da sua posição d'equilibrio (vertical) se inclina para deante, são principalmente os

musculos do dòrso e da região posterior dos membros inferiores que pela sua contracção o equilibram e determinam a extensão do movimento; a força d'estas contracções impede o corpo de tombar para deante.

Dizia *Ling: Todo o movimento cuja direcção e duração são determinadas, é um movimento gymnastico;* e **cada movimento consciente é um pensamento expresso pelo corpo.**

E' necessario que o movimento seja determinado pela *direcção*, *extensão* e *tempo.*

A *direcção do movimento* é determinada pela das fibras musculares sobre as quaes ou pelas quaes se quer actuar.

A *extensão do movimento* é determinada pela mobilidade das articulações.

O *tempo do movimento* é sempre egual; isto é, as partes do corpo que são postas em movimento, percorrem espaços eguaes em tempos eguaes *(isochronismo)*. Além d'isto a velocidade do movimento está na razão inversa da resistencias a vencer ou do comprimento do braço, da alavanca motora. A causa determinante do movimento, isto é, a *força* é representada pela formula $F = m v^2$, o producto da massa pelo quadrado da velocidade. Segundo *Ling*, um movimento é determinado quando a sua direcção corresponde á das fibras musculares que se querem pôr em acção, e quando o tempo está em proporção com o pezo da região do corpo que deve ser submettido á acção do movimento, em

geral: *quanto mais volumosa é esta região, maior numero de orgãos importantes ella contem; tanto mais lento deve ser o movimento.*

Leis da theoria dos movimentos gymnasticos, (*Ling*):

«1.ª Póde-se produzir, modificar e determinar contracções n'uma qualquer região do systema muscular, por movimentos especificos activos ou passivos;

«2.ª Para que a acção do movimento possa ser determinada e apreciada deve ter um ponto de partida e outro de chegada; a direcção da linha que mede o deslocamento do corpo ou de um dos seus segmentos deve tambem ser determinada;

«3.ª O pratico que provoca o movimento especifico, activo ou passivo, deve medir e determinar os angulos do seu corpo em relação aos do individuo que é submettido á acção do movimento, isto é, deve regular a posição e os movimentos do seu corpo ou dos seus membros com a posição e movimentos do paciente;

4.ª Os movimentos gymnasticos devem ser isochronos.

Classificação dos movimentos. — *Ling* dividiu os movimentos segundo:

1.º Os seus effeitos sobre o desenvolvimento racional dos orgãos;

2.º Os seus effeitos correctivos;

3.º Os seus effeitos de simplicidade.

Lei da progressão. — A lei da *simplicidade* ou de **progressão** é uma lei natural. E' partindo do simples e facil que se chega ao complexo e difficil. *Natura num facit saltum.* E' attendendo ao grau de simplicidade que se deve estabelecer a **progressão** do ensino, graduando os exercicios, passando dos mais simples aos mais difficeis, sempre progressivamente e sem excessos. Na execução dos movimentos é necessario attender a tres pontos principaes:

1.º Posição fundamental, ou inicial;
2.º Execução do movimento;
3.º Attitude final.

Sob pena do effeito util do movimento, ficar prejudicado, tornando-se quasi nullo, podendo por vezes chegar a *ser prejudicial.*

E' da maior importancia verificar antes de começar a execução de um movimento, se a posição inicial está correcta, se o alumno está bem collocado, e em seguida observar se a duração do movimento é a desejada, pois sendo muito rapida ou muito demorada o effeito póde ser annullado, podendo mesmo tornar-se contrario ao fim util que se tem em vista. Movimentos ha, que devem ser executados muito lentamente e outros existem que devem ser rapidos e energicos, devendo comtudo haver o maximo escrupulo em evitar n'estes ultimos as sacudidellas bruscas e os esticões.

Regra geral. — *O movimento de um qualquer segmento do corpo é tanto mais lento, quanto maior é o numero d'orgãos que elle contém.*

CAPITULO II

Theoria da lição de gymnastica

Os movimentos gymnasticos dividem-se, segundo *Ling*, em:

1.º Exercicios de ordem;

2.º Movimentos de gymnastica propriamente ditos:

3.º Jogos ao ar livre.

Os exercicios de ordem não são propriamente exercicios de gymnastica mas tem grandes vantagens, pois servem para educar a attenção e acostumar os alumnos á disciplina dos exercicios militares, fazendo-os obedecer promptamente ás vozes de commando. Estes exercicios são os preliminares da instrucção de recrutas e facilitam bastante a instrucção dos movimentos de gymnastica propriamente ditos nas classes de muitos alumnos.

Devem porém ser executados após a aprendizagem da posição fundamental **com energia e rapidez,** *conservando* cada alumno a **boa attitude**

d'essa posição acompanhando-a sempre da devida tensão muscular.

Os movimentos dos exercicios de ordem são geralmente executados com as pernas, devendo por conseguinte serem restrictos, limitados e localizados á acção dos membros inferiores; sem o tronco, hombros e a cabeça, perderem a posição inicial, durante a sua execução.

Os movimentos gymnasticos tem por fim o desenvolvimento *harmonico* do corpo humano, e são baseados como já dissemos, nos principios da anatomia e physiologia. *Ling*, dividiu-os em tres cathegorias:

Movimentos simples ou preparatorios;
Movimentos fundamentaes;
Movimentos de applicação.

Segundo a opinião d'aquelle celebre pedagogista a escolha dos exercicios e a natureza d'elles deve ser baseada nas necessidades do corpo humano, sendo *este, ao mesmo tempo o fim e o* **meio** *principal, ou instrumento de execução dos movimentos.*

No entanto são necessarios apparelhos exteriores para alguns exercicios, adoptando-se esses *exclusivamente* a fim de favorecerem os movimentos *necessarios.*

O emprego bem comprehendido d'estes apparelhos, permitte *limitar* e *precisar* a fórma, assim como a esphera de acção de um movimento.

Esta maneira de limitar o movimento tem o nome de *localisação*, por vezes tambem de *isola-*

mento em opposição á synthese de forças egualmente necessarias para chegar ao resultado desejado.

Uma synthese de forças d'este genero foi chamada *synergia* ou *cooperação*.

Na pratica uma série de movimentos comportando esforços sensivelmente equivalentes e tirada de cada cathegoria de movimentos deverá ser coordenada em um programma, a que se chama a *lição do dia*.

Certos exercicios necessitando um esforço menor são intercallados entre os representantes das cathegorias dos exercicios propriamente ditos, para fazer da lição ou exercicio do dia um *todo gymnastico*. Com effeito, torna-se necessario que cada parte ou região do corpo humano em particular e ao mesmo tempo o organismo, participem do exercicio diario, que deverá ser regulado pelo grau de robustez dos individuos que pratiquem a gymnastica. Quando o numero de alumnos a que se ministra a instrucção de gymnastica, fôr avultado, *deve-se dividil-o em pequenos grupos ou secções*, segundo as suas forças e desenvolvimento, e cada uma d'estas secções terá o seu programma especial de exercicios. A coordenação dos movimentos da lição diaria deve ser combinada de maneira tal que favoreça constantemente o equilibrio entre a respiração, as funções do coração e o trabalho muscular com o fim de provocar um esforço sufficiente, evitando a *surménage*. Para conseguir este *desideratum* os mo-

vimentos devem alternadamente influenciar grupos de differentes vasos organicos, de maneira que excitem ou acalmem, segundo as necessidades, o afluxo ou refluxo do sangue nas differentes regiões do corpo. E ao mesmo tempo a frequencia da respiração deve alternadamente ser augmentada ou diminuida, tornando-se cada vez mais profunda.

Para obter este resultado não só se torna necessario recorrer a movimentos de influencias variadas, como a uma *progressão* gradual de esforço nos exercicios diarios, até um pouco além do meio da lição, devendo em seguida o esforço ir diminuindo em progressão decrescente o mais uniformemente acelerada possivel até ao fim da lição.

Assim ao terminar esta, *os movimentos do coração e da respiração devem ser fortes, profundos mas calmos.*

Como os exercicios assim combinados, correspondem ás disposições e ás faculdades de cada individuo, chega-se n'um certo espaço de tempo ao accordo completo entre a função dos nervos e a faculdade de movimentar qualquer segmento do corpo, isto é, torna-se o individuo seguro de si proprio, por ter desenvolvido em alto grau a faculdade que vulgarmente se chama *sangue-frio.* E assim os orgãos do movimento, o proprio esqueleto, bem como os ligamentos e os musculos, são durante o tempo do exercicio gymnastico, os instrumentos activos que nada podem só por si e que não obram sem o auxilio dos nervos tornando-se evi-

dente que a gymnastica deve sobretudo ter por fim tornar o systema nervoso calmo e d'acção egual e ponderada.

Já dizia *Ling — A força muscular ou de tensão está em communicação constante com os orgãos e nervos; estes ultimos desenvolvem-se simultaneamente com os musculos* [1].

Entre os movimentos empregados n'este methodo, ha tambem um não pequeno numero de **exercicios de applicação;** resulta pois que se a escolha de uns e outros fôr bem feita e comprehendida, isto é, se estiver d'accordo com as necessidades do organismo, o alumno, dentro da medida das disposições individuaes, adquirirá a saude, a força, e ainda, como adeante demonstraremos, as aptidões necessarias a todo o homem civilisado para que possa fazer face á ardua tarefa que lhe é destinada na sociedade.

Ling, prescreveu tambem os *jogos gymnasticos ao ar livre*, que serviriam de complemento á gymnastica propriamente dita. *E' necessario que os exercicios sejam impregnados de alegria* [2] dizia elle, e preconisa evitar todo o excesso lembrando as differenças dos temperamentos nos seguintes termos [3]:

« *Por essa razão é que toda a* **emulação** *que se provoque entre gymnastas, é* **prejudicial,** *por ser*

---

1 Per Henrick Ling, *ibidem*.
2 Idem, *ibidem*.
3 Idem, *ibidem*.

um obstaculo ao desenvolvimento **real** *e só favorece a* **habilidade** *sobre um ponto especial, isto é, favorece a* **diversidade** *e contraría a* **harmonia.**

Por mais reduzida que seja uma lição de gymnastica, deve ella ser sempre *completa*, isto é, todas as regiões do corpo do alumno devem participar dos movimentos que a compõe na justa proporção da importancia do seu papel physiologico.

Compete pois ao professor regular a *duração* dos movimentos, esforçando-se por obter dos seus alumnos, o maior desenvolvimento do vigor physico alliado á maxima agilidade, porém ainda maior attenção lhe deve merecer o desenvolvimento maximo da amplitude thoraxica, que é, como atraz dissemos, o verdadeiro ponto essencial.

O fim da gymnastica pedagogica, é desenvolver a saude e transformar o corpo humano n'um instrumento docil e corajoso, sempre á disposição da **vontade moral.**

CAPITULO III

Pratica da respiração e attitudes

A *gymnastica sueca* que nos propozemos tratar n'este compendio, seguindo sempre com o maximo rigor o methodo de *Ling*, tem por fim caracteristico, conservar nas creanças a saude desenvolvendo-lhes as forças de uma maneira racional; nos adultos, não os deixar perder os resultados obtidos e augmentar-lhe as forças gradualmente; e nos velhos, equilibrar-lhes a força e a saude, servindo ao mesmo tempo de preservativo para quasi todas as doenças. Esta gymnastica é *respiratoria* e abdominal por excellencia.

Sendo o homem um animal, sujeito a viver n'um meio chamado *Atmosphera* participando e tirando d'elle constantemente os principaes elementos de vida, claro está, que tanto melhor *resistirá* quanto melhores fòrem as condições em que estiver com relação a esse meio ambiente. Por isso o desenvolvimento pulmonar é debaixo do ponto de vista hygienico o resultado mais essencial, entre todos

os que a creança deve adquirir pelo exercicio physico, porque a quantidade de oxygeneo que penetra no sangue é subordinada á extensão do campo respiratorio, isto é, á superficie occupada pelos alveolos pulmonares.

A LEI BIOLOGICA — *a função faz o orgão* — é geral. Ora o pulmão é um orgão do corpo humano sujeito ás mesmas leis de desenvolvimento que regem os outros orgãos; por isso o seu volume augmentará na proporção do seu trabalho.

Da mesma fórma que um musculo se desenvolve quando o obrigamos a trabalhar, assim o pulmão adquirirá maior volume quando activarmos os movimentos respiratorios. Por conseguinte a indicação essencial que deve predominar na gymnastica dos adolescentes e para a qual o instructor ou professor deve convergir toda a sua attenção é procurar desenvolver a *actividade respiratoria.*

Diz *Lagrange:* «nas creanças, o desenvolvimento ainda que precoce da caixa thoraxica é o *maior* beneficio que ellas pódem conseguir do exercicio physico, por ser esse desenvolvimento, consequencia da robustez pulmonar, a melhor garantia de *resistencia* a oppôr aos agentes morbidos ou a todo e qualquer excesso».

Como acima dissemos o ar, é o meio ambiente d'onde o homem tira elementos de vida, sendo o oxygenio o principal d'elles. «O oxygenio [1] é um

---

1 DR. LAGRANGE.

alimento gazoso e tão importante que no individuo que respira mal, a sua fraqueza tem identica explicação á d'aquelle cujo regimen alimenticio é insufficiente. Ora o pulmão é a porta por onde penetra no organismo, com o ar, o oxygenio, quanto mais ampla e rasgada ella fòr, maior quantidade de ar, e por conseguinte de oxygenio, alli entrará. E' tal a importancia da capacidade respiratoria, que hoje em medicina, se considera essa capacidade como medida da vitalidade individual.

«Se o desenvolvimento do pulmão é tardio, o adolescente poderá conseguir pelo exercicio, ter tanta força muscular como um homem, o que porém não conseguirá é adquirir egual *resistencia* [1]». *(Lagrange).*

D'estas considerações resulta uma dedução pratica de grande importancia; é a necessidade que se impõe, antes de tratar a creança como um adulto e de a sujeitar á execução de varios exercicios mais ou menos fatigantes, esperar que ella tenha um desenvolvimento thoraxico sufficiente. N'este sentido estão indicados os exercicios conhecidos no methodo de *Ling* por *movimentos respiratorios*, que são egualmente applicaveis a ambos os sexos.

Em geral quando se executam a maioria dos movimentos gymnasticos, as inspirações e expira-

[1] Por estas razões não se deverá ministrar a esgrima, a creanças, sob a fórma completa de *lições* e *assaltos* (como até hoje se tem praticado entre nós) mas só a adultos de razoavel desenvolvimento physico. *(Lagrange).*

ções não podem ser completas, e por isso terminados elles, deve o instructor ou professor, mandar fazer aos alumnos lentas e profundas inspirações, para tambem normalisar a respiração caso ella esteja alterada.

«A nossa função respiratoria depende naturalmente da necessidade de respirar. Ora esta necessidade de respirar durante os exercicios corporaes está em relação com o valor das permutas nutritivas, isto é, com a quantidade de trabalho muscular produzido na unidade de tempo.

«Por esta razão é que o *esfalfamento* se produz rapidamente em certos exercicios de força e em geral nos de velocidade.

«E' extremamente perigoso para qualquer individuo dedicar-se á pratica de um *esport* de velocidade ou de resistencia, sem ter experimentado e completado esta educação respiratoria, que attenua consideravelmente as perturbações produzidas pela fadiga e esfalfamento. E' pois muito prudente praticar uma boa gymnastica respiratoria antes de se dedicar aos *esports* [1]».

Após a aprendizagem dos **exercicios de ordem,** e antes dos alumnos começarem a executar os movimentos preparatorios, recommendamos com o maximo empenho aos instructores e professores, que os façam respirar lenta e profundamente

---

1 Dr. Lagrange.

algumas vezes, afim dos seus organismos ficarem melhor preparados para a lição de gymnastica.

Dizia *Ling*: «*E' necessario que a fibra muscular esteja constantemente banhada na corrente de sangue*, **incessantemente renovada,** *para que possa funcionar bem*».

O meio mais simples d'augmentar a amplitude thoraxica, consiste na pratica das inspirações profundas, por que como já dissemos, os musculos inspiradores entram poderosamente em função. O instructor para o fim indicado, deverá começar por ensinar os alumnos a *respirar*.

Pratica da respiração. — A respiração como já sabemos, compõe-se de dois movimentos distinctos e antagonicos:

O primeiro chamado *inspiração* executa-se absorvendo o ar pelo nariz tendo a boca fechada.

O segundo, chamado *expiração* executa-se expellindo o ar pela boca, que se entre-abre para esse fim. A *respiração nasal pura é a ideal*. A *educação respiratoria* exige umas certas condições primordiaes.

O ar deve ser o mais puro possivel, livre de poeiras ou de qualquer outros elementos prejudiciaes, por isso este ensino só poderá effectuar-se em salas bem ventiladas, sem conter o menor vestigio de poeiras. A respiração deve ser livre. Na inspiração a dilatação das narinas é importantissima o seu tamanho é indice da capacidade vital.

A *expiração*, deve tambem ser feita pelas narinas rapida, energica e completamente, nos exercicios de velocidade (carreiras, saltos, etc.)

A *inspiração* pelas narinas apresenta mais a conveniencia de reter ahi grande numero das poeiras em suspensão no ár atmospherico e aquecer a corrente d'ar pelo contacto com as suas paredes e com as da trachéa, de modo que o ar chega aos pulmões com uma temperatura mais elevada que a do meio exterior, evitando assim resfriamentos prejudiciaes.

A *expiração* pela boca tem a conveniencia, nos exercicios moderados, de estabelecer duas correntes d'ar, uma pelo nariz e outra pela boca facilitando assim a *ventilação pulmonar*.

Para o alumno aprender a respirar, deve o instructor collocal-o de pé encostado ao espaldar, ou na sua falta a uma parede, na posição de calcanhares unidos, com os pés abertos em angulo recto, pernas, nadegas e região lombar fortemente tensas de baixo para cima, ventre recolhido, peito dilatado, cabeça erecta, pescoço tenso e mento recolhido, e os hombros ligeiramente recuados e bem descahidos. O alumno deve *procurar* encostar o mais possivel toda a região dorsal, nadegas e tacões, ao apoio (espaldar, muro, etc.)

N'esta posição e sem d'ella se afastar, inspirar pelo nariz lenta e profundamente e expirar pela boca, um pouco mais rapidamente, mas por completo. O instructor póde nas primeiras lições ajudar

com a palma da mão a acção contractil dos musculos da faxa abdominal, para que o diaphragma encontre o mais acima possivel o ponto d'apoio necessario ao seu *centro phrénico*, e por conseguinte para que a respiração se torne o mais thoraxica possivel.

Quando o alumno conseguir inspirar, movimentando quasi exclusivamente os musculos inspiradores sem abaixamento demasiado do diaphragma, pela regular tonicidade dos musculos do abdomen, terá alcançado o *typo thoraxico.*

O *typo abdominal*, transforma-se (nas creanças e nos adolescentes) com relativa facilidade em *typo thoraxico*, pela execução methodica dos movimentos respiratorios conjugados com diversos movimentos de contracção dos musculos abdominaes. Outro tanto acontece com os adultos, sendo porém geralmente necessario alliar os effeitos dos exercicios da gymnastica a uma hygienica e bem regulada alimentação.

E' este o *typo* eminentemente hygienico que é *urgente* conseguir, procurando por intermedio dos exercicios physicos convenientes transformar n'elle todos os individuos que apresentam o *typo abdominal*, o que infelizmente entre nós, é vulgarissimo não só nos adultos, mas até nas creanças. Repetimos, é este um dos principaes deveres do instructor ou professor de *gymnastica sueca.*

Attitudes.—Raro é o alumno que sabe collocar-se bem nas tres frequentes attitudes habituaes; de pé, sentado e deitado.

A posição de pé, já foi ensinada para o alumno aprender a respirar. A posição sentada deve obedecer principalmente á boa erecção do tronco e conveniente apoio sobre as nadegas e côxas; devendo portanto ficarem estas por egual apoiadas no assento. O alumno quando sentado á carteira para escrever ou estudar; á meza, para comer ou para qualquer outro fim, deve procurar conservar sempre a mesma correcção na attitude. Para escrever, é o papel que se inclina á vontade do alumno; para ler, é o livro que se colloca em posição conveniente; para comer, é o talher que se desloca de modo que não seja necessario desviar o corpo da boa attitude.

Esta é tão importante, principalmente com respeito á escripta que de ha muito se constata nos alumnos dos collegios e lyceus um desvio lateral da columna vertebral, conhecido na sciencia pela designação de *escoliose escolar*, a qual é devida, á má attitude do corpo do alumno quando sentado a escrever. A attitude é em geral, apenas causa predisponente.

A posição que o alumno deve preferir, quando deitado, é a seguinte:

Estendido obliquamente sobre o ventre para o lado direito, e a cabeça sobre o braço flectido. O colchão não deve ser muito molle e o uso do travesseiro com almofada é exagerado, sendo sufficiente um d'estes que não deve ser muito alto.

O colchão tambem não deve ser muito duro, porque então o pezo do corpo ficará mal distribuido e os pontos de contacto com elle pouco numerosos havendo partes do corpo não apoiadas, que formarão superficies concavas mantidas pela contracção muscular, não sendo por essa razão o repouso completo. *(Démeny).*

*

CAPITULO IV

Plano geral da lição de gymnastica

> *«O valor de uma lição de gymnastica está na razão directa do valor physiologico dos exercicios que a compõe».* (LING).

Obedecendo a este principio *Ling*, estabeleceu um quadro aonde estão agrupados differentes movimentos, segundo o seu valor e effeitos physiologicos que, segundo elle, devem contribuir pela sua pratica para o desenvolvimento harmonicamente ideal do corpo humano.

Esses grupos são:

1.° Movimentos das pernas;

2.° Movimentos de extensão da columna vertebral;

3.° Suspensões;

4.° Movimentos de equilibrio;

5.° Movimentos para o desenvolvimento dos musculos dorsaes;

6.° Movimentos para o desenvolvimento dos musculos abdominaes;

7.° Movimentos para o desenvolvimento dos musculos das partes lateraes do corpo;

8.° Saltos;

9.° Movimentos respiratorios.

Em cada um d'estes grupos os exercicios devem ser graduados segundo o grau de esforço exigido para a sua execução, afim de se attender á *lei da progressão.*

Para um professor consciencioso, que só deseje obter para os seus discipulos resultados vantajosos, sem preoccupação da galeria, não é indifferente fazer executar este ou aquelle exercicio, mas tão sómente aquelles que estiverem em harmonia com a edade e estado de desenvolvimento physico d'esses alumnos.

Esta *progressão* é representada por:

1.° Uma *posição fundamental* (inicial) de uma difficuldade progressiva;

2.° Pela *força*, isto é, pela execução mais ou menos completa;

3.° Pela *energia*, isto é, pela sua duração;

4.° Pelo *rythmo*, que póde ser mais ou menos acelerado;

5.° Pela *repetição*, mais ou menos frequente do exercicio;

6.° Pela *execução*, de um exercicio combinado, isto é, de um exercicio que faça trabalhar varios

feixes musculares de differentes regiões do corpo humano;

7.º Pela introducção de *movimentos assymetricos*, que concorrem para assegurar a independencia dos diversos feixes musculares.

Os exercicios extrahidos d'aquelles nove grupos, seguindo a ordem indicada e obedecendo á *lei da progressão*, formam a parte principal de uma lição de gymnastica, segundo o methodo de *Ling*, cujo *schéma* é o seguinte:

1.º — Exercicios de ordem

2.º — Movimentos de gymnastica propriamente ditos

A — Movimentos simples ou preparatorios

1.º Posições iniciaes;
2.º Movimentos das pernas;
3.º Movimentos dos braços;
4.º Movimentos da cabeça;
5.º Movimentos do tronco.

B — Movimentos fundamentaes

1.º Movimentos das pernas, combinados ou não com os braços [1];

---

1 Intercalados, em regra, no decurso da lição.

2.º Movimentos de extensão dorsal;
3.º Movimentos de suspensão;
4.º Movimentos de equilibrio;
5.º Marchas e corridas;
6.º Movimentos com acção especial sobre os musculos dorsaes;
7.º Movimentos com acção especial sobre os musculos abdominaes;
8.º Movimentos com acção especial sobre os musculos das partes lateraes do corpo;
9.º Saltos;
10.º Movimentos respiratorios [1].

Dos exercicios d'ordem, já fallamos, quando tratamos da theoria da lição de gymnastica.

Diz o dr. *Albert Kaisin:*

«As posições typicas iniciaes ou de partida para a execução dos movimentos gymnasticos, segundo *Ling*, são cinco, a saber:

1.º De pé (sentido);
2.º Assentada;
3.º De joelhos;
4.º Deitada (decubito dorsal);
5.º Suspensa.

«Para se obter porém o numero real das posições iniciaes de todos os movimentos da *gymnastica sueca*, torna-se necessario multiplicar este numero

1 São estes, os dez grupos coordenados por *Hjalmar Ling*, cujos movimentos foram por elle representados, n'esses curiosos e pequenos mas correctos desenhos que se encontram mais ou menos em todos os manuaes d'esta gymnastica.

pelo das combinações que se pódem realisar para cada uma d'ellas, nas suas relações com os membros e o tronco. Obtem-se assim noventa e duas posições.

«As cinco primeiras foram chamadas *fundamentaes* e as oitenta e sete, *derivadas* das primeiras».

A execução corrente e facil d'estas ultimas, antes do programma da lição, constitue uma primeira série de exercicios que servem de preparação para facilitar a realisação d'esse programma e são por isso designadas no *schéma* da lição por *movimentos preparatorios*.

Desde que se comprehenda a caracteristica physiologia das cinco posições fundamentaes facil é comprehender a das posições derivadas. Como atraz dissemos o principal fim physiologico da *gymnastica sueca* é o desenvolvimento da capacidade thoraxica e na execução de todos os exercicios e movimentos por ella preconisados é esta a sua constante preoccupação. E' portanto natural que na pratica das posições iniciaes seja, primeiro que tudo, necessario attender a este fim.

«A primeira posição fundamental é a posição de pé (Sentido) que na sua execução correcta, exige em primeiro logar uma extensão da columna dorsal, principalmente com o fim de augmentar os espaços inter-costaes; em seguida a extensão da columna cervical, pela posição obrigatoria da cabeça levantada e ao mesmo tempo recuada de modo a olhar bem em frente, n'um plano horisontal. Esta posi-

ção, tem por effeito recuar e elevar os pontos superiores de insersão dos musculos, escalenos e esternos-cleido-mastoideos, que assim levantam as costellas superiores e por conseguinte toda a caixa thoraxica. Exige ainda, esta posição inicial, o recúo dos hombros sem os levantar, para deixar inteiramente livre os movimentos das costellas, contrahindo o menos possivel os grandes peitoraes. A extensão da columna dorsal, é obtida pela contracção dos musculos: Sacro-lombares, longos dorsaes, transversarios, espinhosos e do pescoço.

«A extensão da columna cervical é devida á contracção dos: transversarios da parte posterior do pescoço e aos musculos longos da parte anterior. Para que a contracção synergetica dos musculos longitudinaes posteriores da columna vertebral, que acabamos de indicar, não obriguem a pronunciar a curvatura lombar *(ensellure)* pelo excesso da sua acção, costuma-se recommendar ao principio uma ligeira inclinação do tronco (bem estendido) para a frente, o que se obtem pela contracção dos musculos psoas e abdominaes.

«O resultado obtido é uma consideravel rectificação da columna.

«O recúo dos hombros sem os levantar, é obtido pela contracção dos musculos: trapezios, grandes dorsaes e rhomboides.

«Os membros inferiores conservam-se bem tensos e bem unidos, um contra o outro. Os calcanhares juntos e os pés dirigidos para fóra, fazendo entre

si um angulo de 90°. Este angulo tem por fim augmentar a estabilidade do corpo, tornando maior a base de apoio, exigindo a contracção dos musculos rotadores para fóra, da côxa.

«Os membros superiores pendem ao longo do corpo, bem estendidos até aos seus extremos, com as palmas das mãos voltadas uma para a outra.

«Como se vê esta primeira posição fundamental exige uma synergia complexa dos musculos do tronco e dos membros inferiores no sentido da *extensão.*

«Só após alguma pratica se consegue dosar com exactidão a acção isolada das differentes unidades musculares que são necessarias utilisar.

«E' por exemplo, muito difficil no começo, deixar de levantar os hombros, quando se querem conservar recúados, por causa da acção exagerada dos trapezios e dos angulares das omoplatas: recorre-se então ao expediente de afastar ligeiramente os braços do corpo, recuando-os um pouco e obrigando-os a um energico movimento de rotação, de fórma a voltar as palmas das mãos para fóra.

Este movimento de rotação do braço, tem por fim augmentar a tensão do musculo, grande dorsal, cuja extremidade superior vem enrolar-se no humero e assim vencer o excesso de energia dos musculos elevadores das omoplatas e abaixar portanto o côto do humero.

«Durante a permanencia na posição fundamental de *sentido*, a contracção das grandes massas mus-

culares que acabamos de enumerar é consideravel bastando para, por si só, provocarem combustões e permutas nutritivas.

«Deve-se ainda frizar que o afastamento dos pontos de inserção dos musculos abdominaes é médio; o que nem sempre acontece, não só nas outras posições fundamentaes como nas suas derivadas.

«Na segunda posição fundamental, *assentada*, os musculos do tronco actuam sensivelmente como na posição de *sentido;* sómente os musculos do abdomen contrahidos, tem os seus pontos de inserção mais proximos, por causa do ligeiro movimento de bascula da bacia iliaca. Os musculos dos membros inferiores ficam relaxados. Na terceira posição fundamental, contrahem-se unicamente os musculos elevadores do thorax, os extensores da columna dorsal e os posteriores do tronco, que tem por acção abaixar os hombros e unir as omoplatas.

«Na quarta posição, *suspensa*, além dos flexores dos dedos, contrahem-se os musculos longos da parte anterior do pescoço e os adductores das omoplatas: os trapezios; os rhomboides, que se contrahem estando alongados; os angulares das omoplatas e os musculos longitudinaes dorsaes que tem por fim estender a columna cervical sobre a dorsal: a extensão da columna dorsal e da lombar é feita passivamente pela acção do pezo dos membros inferiores e da bacia iliaca.

«Emfim, na quinta posição fundamental, ou

posição de *joelhos*, estão relaxados os musculos das barrigas das pernas; e as contracções dos outros musculos são sensivelmente identicas ás da posição de *sentido*. No emtanto os tricipites femuraes que estão alongados, por causa da flexão dos joelhos e que apezar d'isso se contrahem, fazem bascular a parte anterior da bacia iliaca para baixo. Os musculos abdominaes são assim, por seu turno, alongados, contrahindo-se comtudo pela razão que foi dada a proposito da posição de *sentido*.

«Com respeito aos diversos comprimentos das fibras dos musculos abdominaes durante as suas contracções, na conservação d'estas posições fundamentaes, temos a notar que na posição de *sentido* essas contracções se farão estando os pontos de inserção a uma distancia média; nos movimentos, partindo da segunda posição, *assentada*, as contracções dos musculos abdominaes far-se-hão tendo estes musculos, os pontos de inserção já ligeiramente afastados; nos movimentos que partirem da da terceira posição, *deitada*, ou da quarta, *suspensa*, as contracções d'esses musculos far-se-hão com esses pontos ora perto, ora distanciados; e nos que partirem da quinta posição fundamental, essas contracções só terão logar estando os pontos de inserção das fibras d'esses musculos consideravelmente distanciados.

«Finalmente, se após estas considerações attendermos á mobilidade do rebordo costal, ou limite inferior da caixa thoraxica, podemos dizer que as

posições de *sentido* e de *joelhos* permittirão principalmente uma respiração costal superior; as posições *deitada* e *suspensa*, uma respiração costal inferior [1]. Quanto á posição *assentada* permitte tanto uma como outra.

«Debaixo do ponto de vista do modo de immobilisação das diversas partes do corpo que não devem participar do movimento, diremos que na terceira posição essa immobilisação é inteiramente passiva; na quarta é quasi inteiramente passiva como na terceira; torna-se mais activa na segunda, augmentando de intensidade na quinta até chegar á primeira em que é inteiramente activa [2]».

Seguem-se os *movimentos fundamentaes.*

Cabe aqui indicar a influencia atribuida ás diversas cathegorias de exercicios que entram na sua composição, segundo o *Manual Militar Sueco* [3].

« 1.º Os exercicios dos membros tem, antes de tudo uma acção especial sobre os proprios membros, pela contracção dos seus musculos e as modificações que d'ella resultam; e ainda as dos membros inferiores, tem um effeito derivativo e uma influencia calmante sobre a função do coração; por isso, no decurso da lição, se deve sempre fazel-os execu-

---

1 A experiencia e a observação tem-nos demonstrado que na pratica dos movimentos gymnasticos, partindo d'estas posições iniciaes, se consegue obter com relativa facilidade, a respiração costal superior, sempre que ao ensino d'esses movimentos, se tenha antecipado o da respiração n'essas attitudes.

2 Dr. A. Kaisin.

3 *Gymnastik för arméen och flottan.*

tar logo em seguida a exercicios complicados ou fatigantes, que actuem energicamente sobre os apparelhos respiratorio e circulatorio; a contracção dos musculos dos membros superiores, exercem uma notavel acção sobre os orgãos contidos no peito e sobre as regiões dos hombros e das omoplatas.

«2.º Os exercicios de extensão dorsal tem geralmente uma acção energica e bem regularmente repartida sobre quasi todas as partes do corpo.

«Os movimentos do tronco isto é, as flexões e torsões da columna vertebral, tem a sua séde na região dorsal e principalmente na região lombar [1]; modificam os musculos do tronco e os orgãos contidos nas cavidades, thoraxica e abdominal; provocam uma extensão dos musculos da face anterior do corpo e exercem uma energica pressão sobre os vasos contidos no ventre.

«3.º Os exercicios de suspensão tem por fim desenvolver o thorax e os seus orgãos: fortificando a musculatura, do peito, da nuca, do dòrso e dos hombros, exigindo um esforço maior ou menor dos flexores dos braços, para levantar e deslocar o corpo.

«4.º Os exercicios de equilibrio tem uma influencia sobre o organismo, sem exigir grandes esforços musculares; contribuem para o individuo adquirir

---

1 Como atraz vimos, não é bem esta, a opinião do Dr. Lovett, de *Boston*.

maior confiança em si proprio, dando-lhe maior firmeza e facilidade nos movimentos e tornar a marcha correcta e natural.

«5.º A marcha tem por fim identicos effeitos atribuidos aos exercicios dos membros inferiores; a corrida exerce uma acção energica sobre o thorax e sobre os orgãos que elle contém.

«6.º Os exercicios dos musculos posteriores do tronco, correctamente executados, tem a propriedade de, n'um tempo relativamente curto provocar no homem a conservação das omoplatas, da cabeça e de toda a parte superior do corpo, n'uma posição correcta.

«7.º Os exercicios dos musculos anteriores do tronco devem fortificar particularmente a musculatura do abdomen e, por tanto, actuar efficazmente sobre os orgãos contidos na bacia.

«8.º Os exercicios dos musculos lateraes do tronco tem por fim o desenvolvimento harmonico do corpo; exigem um vigoroso esforço de toda a musculatura do tronco, e exercem uma acção consideravel e energica, sobre todos os orgãos internos.

«9.º Os saltos necessitam de contracções musculares da maior energia; tem uma grande influencia sobre a respiração e a circulação.

«10.º Os exercicios respiratorios tem por fim calmar o jogo do apparelho respiratorio, seguida a movimentos energicos que o excitaram».

Segundo o dr. *A. Kaisin*, são *unicamente* estes

exercicios que tem uma acção verdadeiramente calmante, sobre os movimentos cardiacos.

Quando os movimentos de suspensão forem muito energicos distribuem-se por dois grupos intercalando-se o segundo entre os movimentos dos grupos oito e nove.

O mesmo se fará com os movimentos dos grupos seis, sete e oito intercalando-se os segundos grupos entre os movimentos de suspensão (2.° grupo) e os movimentos derivativos anteriores aos saltos. *(Vide schéma-graphico).*

C — Movimentos d'applicação

Só devem ser executados depois do conhecimento perfeito da gymnastica pedagogica e são por exemplo: os saltos no cavallo, os movimentos de equilibrio na viga, etc., e em geral os que tem um fim pratico, por exemplo: a natação, os exercicios com arma e saltos na pista d'obstaculos, a equitação, a esgrima simples ou combinada, o remo, etc., etc.

3.° — Jogos

São estes energicos meios de robustecer o corpo humano, pondo em evidencia com maior intensidade as faculdades physicas conjugadas á rapidez do golpe de vista, á precisão do raciocinio, isto é, ás faculdades psychicas.

0
Exercicios de ordem e movimentos preparatorios.
Movimentos de extensão dorsal.
Movimentos de suspensão (1.ª parte).
Movimentos de equilibrio.
Marchas e corridas.
Movimentos dos musculos dorsaes.
Movimentos dos musculos abdominaes.
Movimentos dos musculos lateraes.
Movimentos derivativos.
Movimentos de suspensão (2.ª parte).
Movimentos derivativos.
Saltos.
Movimentos derivativos.
Movimentos respiratorios.
0
1/4
1/8
1/4
1/4
1/8

Fig. 40

Schema graphico da lição. (Fig. 49). — N'este graphico as abscissas representam a duração relativa da execução, isto é, $\frac{1}{4}$; $\frac{1}{8}$, etc., referem-se ao tempo que se póde dispôr para a lição, e as ordenadas, o grau de energia muscular.

Quando os apparelhos não forem em numero sufficiente para os alumnos poderem trabalhar ao mesmo tempo, poderá o instructor trocar entre si a ordem de alguns movimentos pela fórma seguinte:

As extensões dorsaes, por movimentos tendo acção directa sobre os musculos abdominaes;

As extensões dorsaes, por movimentos de suspensão;

Os movimentos com acção sobre os musculos dorsaes, por outros com acção sobre os abdominaes;

Os movimentos com acção sobre os musculos abdominaes, por outros com acção sobre os musculos das partes lateraes do corpo.

Nas creanças, as extensões dorsaes são *ao principio*, vantajosamente substituidas pelos movimentos de equilibrio, e só assim se não fará, com alumnos cujo desenvolvimento physico precoce, é grande, e que por isso apresentem uma constituição bastante robusta.

Na lição podem ser intercalados alguns movimentos de applicação, mas só nas classes mais adeantadas, isto é, nas classes em que os alumnos saibam já conservar, durante a execução dos diversos movimentos gymnasticos as differentes posições iniciaes com a maior correcção: servindo estes

exercicios para amenisar as classes, tornando-as *recreativas*, e a sua opportunidade depende do bom senso do professor.

E' *indispensavel*, intercalar, tambem, nos diversos grupos de movimentos que constituem a lição do dia, alguns movimentos *derivativos* ou *descongestionadores*.

Tem estes por fim, regularisar a respiração e as pulsações cardiacas, sendo estes movimentos extrahidos, em geral, dos do primeiro e quinto grupos de movimentos, devendo n'este caso serem executados, conjugados com os movimentos respiratorios. Os movimentos de equilibrio são *calmantes*, por excellencia, devendo ser mandados executar a seguir aos *saltos* que são exercicios *excitantes*.

Quando fôr necessario explicar algum movimento, ou exemplifical-o, devem os alumnos assistir a essa demonstração na posição de *descansar*.

Para se verificar a correcção dos movimentos, ou o equilibrio durante os exercicios em classe, o instructor deve dar a voz de *alto* no meio dos tempos de execução do movimento, ficando os alumnos *immediatamente* immoveis. Assim poderá o instructor julgar com exactidão se a correcção do movimento é a desejada.

N'uma classe, a progressão nos exercicios de um certo grupo de movimentos só se póde obter *successivamente*; isto é, passando unicamente á execução de um movimento mais intenso, quando *todos* os alumnos executarem bem aquelle que na

escala de progressão lhe fica immèdiatamente inferior. A posição dos braços (mãos nas ancas, nos hombros, na nuca, ou extensão vertical dos braços) constitue um valioso agente de progressão, por se poder assim, augmentar o braço da alavanca que se pretende movimentar por conseguinte, a resistencia a vencer. Estas differentes posições dos braços podem combinar-se com os movimentos a executar partindo de todas as posições iniciaes.

CAPITULO V

Exemplo de uma lição

Lição de gymnastica da classe dos homens, executada na segunda semana de Abril 1906 (9 a 14), no Instituto Central de gymnastica, de Stockolmo [1].

«Começou esta lição por exercicios de ordem, até se collocarem os alumnos a uma distancia tal, uns dos outros, que lhes permitisse a livre execução dos movimentos de grande amplitude. Logo que assim ficaram collocados tomaram a posição fundamental de pé, *sentido*, e executaram algumas vezes o exercicio de unir e abrir rapidamente os pés, até estes formarem entre si um angulo de 90°. Este exercicio é repetido de tempos a tempos, durante o curso da lição, por ser uma maneira pra-

---

[1] A esta lição *deveria* ter assistido o funcionario que o nosso governo enviou á Suecia em missão de estudo. Assistiu a ella o dr. *Albert Kaisin*, que a doscreveu no seu livro *Essai critique de la gymnastique Suédoise* de onde a traduzimos.

tica do gymnasta constatar, sem o auxilio dos olhos e por tanto, sem o deslocamento de qualquer parte do corpo, se a posição dos pés está correcta e principalmente se os calcanhares se conservam n'um plano parallelo ao plano frontal, verificando assim as condições de estabilidade. A estes preliminares seguiram-se os movimentos gymnasticos propriamente ditos, que constituiam a lição de gymnastica, a saber:

1.º Posição inicial de partida.—Braços lateraes, (em extensão horisontal).

Movimento.—Elevação simultanea dos calcanhares e dos braços, inspirando. A seguir:

Posição inicial de partida, expirando.

O movimento repete-se muitas vezes.

Explicação.—Da posição fundamental de pé, *sentido,* passa-se á posição derivada, levantando lentamente os braços até á altura dos hombros, sem de fórma alguma estes se levantarem. E' esta uma falta, um erro vulgar, por causa da energica contracção das fibras superiores do trapezio, o que traduz um relaxe dos grandes dorsaes. O fim localisador do esforço, unicamente limitado ao deltoide é bem posto em evidencia por este erro, que está especialmente indicado no *Manual Militar Sueco,* «*Gymnastik för arméen och flottan*» como frequentemente commettido [1].

---

[1] Os erros vulgares que apontaremos no decurso da lição, são todos extrahidos d'este manual.

O movimento a seguir após estabelecida a posição inicial de partida, executa-se por tal fórma «*que a elevação na ponta dos pés, coincida com a dos braços do plano horisontal ao vertical e a descida dos calcanhares, com a passagem dos braços do vertical ao horisontal* [1]».

Isto é, os movimentos dos pés e dos braços devem ser coordenados. Os erros apontados, como frequentes, no citado *Manual*, são:

Os calcanhares desunidos, a flexão dos joelhos, a insuficiencia da extensão da articulação do pé, a elevação dos hombros e a flexão dos braços». Resultam estes erros da difficuldade de manter o equilibrio, da falta de energia na execução do movimento, da contracção concomitante dos musculos elevadores dos hombros e dos flexores do ante-braço; ou, em outros termos, resultam da difficuldade da immobilisação das partes do corpo que não devem participar do movimento, difficuldade esta, que impede a sua execução correcta. Antes de executar a elevação dos braços do plano horisontal ao vertical, são estes submettidos a um movimento de rotação, no sentido da supinação, descrevendo uma meia-circumferencia, fazendo assim voltar as palmas das mãos para cima. Este movimento de rotação, que se executa todas as vezes que os braços são collocados em extensão

---

1 *Ibidem*.

vertical passando pela extensão lateral, é indispensavel afim de evitar o encontro da grande tuberosidade humeral com o *acromion*, antes da chegada do braço á posição vertical, o que a tornaria impossivel. Esta rotação do braço faz retroceder a grande tuberosidade do humero e a difficuldade é assim *torneada* na verdadeira acepção da palavra.

Nos movimentos de descida do braço pelo mesmo caminho lateral, ha sempre uma paragem á altura dos hombros, para que o braço execute uma rotação inversa, permittindo assim voltar á posição fundamental. Neste exercicio temos pois uma coordenação de movimentos que concorrem, cada um de per si, para o mesmo fim: a elevação do corpo levada tão longe quanto possivel. Ha symetria nos movimentos dos membros superiores e inferiores.

2.º Posição inicial de partida. — Passo obliquo á esquerda, em frente e mãos na nuca.

Movimento. — Flexão do joelho esquerdo. A seguir: Posição de partida.

O mesmo movimento é repetido no passo obliquo á direita, em frente. Em seguida executa-se nos dois sentidos com uma rapidez e energia crescentes.

Explicação. — A posição de partida obtem-se «*levando vivamente e pelo caminho mais curto, as mãos á nuca; os cotovêlos bem para fóra, os punhos sem ser dobrados, os dedos bem esten-*

didos e ligeiramente entrecruzados, a parte superior do peito bem projectada para fóra e a cabeça bem erecta [1] ».

Por esta posição que augmenta a estabilidade e o esforço do movimento a executar, dilata-se a parte superior da caixa thoraxica, graças á tensão das porções inferiores dos grandes peitoraes.

Os erros que mais frequentemente se dão na sua conservação, são: «*a projecção para a frente da cabeça e dos cotovêlos, o cruzamento exaggerado dos dedos, a projecção das ancas para a frente* [2] »: e são resultantes da contracção dos peitoraes, que não devem intervir na synergia activa do movimento, ou do relaxe dos extensores da columna cervical. O outro movimento executado simultaneamente para o complemento da posição de partida, consiste em collocar o pé esquerdo obliquamente em frente, conservando a direcção da primitiva esquadria, a uma distancia egual a duas vezes o seu comprimento.

Os erros mais vulgares na execução d'esta posição, são; «*a deseguualdade na divisão do pezo do corpo sobre os dois membros inferiores, em geral com excesso sobre o lado direito; a flexão do joelho direito; a falta de exactidão na direcção dada ao membro inferior esquerdo; a falta de cruzamento em angulo recto do prolongamento do eixo dos pés; o*

---

1 *Manual Sueco*, já citado.
2 *Ibid.*

avanço do hombro esquerdo». A preocupação do professor ou instructor deve ser:

A execução correcta do movimento sob o ponto de vista da amplitude e da direcção, e independencia do movimento, devendo ser evitada qualquer contracção inutil, pois só se torna necessaria a acção dos flexores da còxa. O movimento propriamente dito n'este exercicio, faz recahir uma boa parte do pezo do corpo sobre o membro flectido, provocando assim uma contracção bastante energica do tricipite femural e dos gemeos, que devem oppòr-se á flexão completa das articulações do joelho e do pé.

A contracção determinante do inicio d'este movimento é a dos musculos flexores da còxa que é logo substituida pela acção do pezo do corpo que tende a cahir para a frente sobre o membro esquerdo completamente flectido; a resistencia que a este pezo, a esta força, oppõem os extensores do joelho e do pé contrahindo-se, é a que se produz nos movimentos passivo-activos, em que o musculo se alonga apezar da sua contracção.

A contracção é estatica durante a permanencia na posição extrema do movimento. Emfim, durante a volta á posição inicial de partida, executa-se um movimento activo-passivo, por que a contracção dos musculos coincide com o encurtamento das suas fibras.

Em resumo, temos um movimento cuja caracteristica é a independencia, por que exige a contrac-

ção exclusiva de grupos musculares de um unico membro.

3.º Posição inicial de partida. — *Sentido*, mãos nos hombros.

Movimento.—Extensão rapida e muito energica dos membros superiores para a frente, para os lados, para cima e para baixo.

Este exercicio, repete-se algumas vezes.

Explicação.—O *Manual Militar Sueco*, ensina a collocar as mãos nos hombros, da seguinte maneira: «*dobrae rapidamente os ante-braços, estando as mãos em supinação de modo que os dedos ligeiramente flectidos, vão tocar as partes externas dos braços, os quaes devem ficar o mais possivel apoiados de encontro ao tronco, os hombros descahidos e bem afastados*».

Erros vulgares: «*os hombros levantados e dobrados para a frente; as omoplatas moverem-se durante a execução do exercio; os braços afastarem-se do tronco e rodarem collocando as mãos em frente do peito*».

O movimento é muito menos simples e facil do que parece á primeira vista porque não é sómente a flexão do ante-braço, mas ainda a rotação do braço no sentido da supinação. Esta rotação exerce uma tracção nos peitoraes relaxados e ainda nos grandes dorsaes contrahidos. A flexão, faz contrahir fortemente o bicipite brachial, cuja longa porção se insere no *acromion*, tendendo a introduzir a cabeça do humero na cavidade axillar.

D'estas differentes acções, resulta a tendencia do hombro a descahir para a frente e a difficuldade de manter o braço junto ao corpo. Vê-se bem, que para o movimento ser executado correctamente e poder attingir o seu fim, é necessario um esforço, uma synergia gradual das acções d'estes musculos.

As extensões dos membros superiores para a frente, para os lados, para cima e para baixo, immediatamente seguidas das flexões, são exactamente determinadas sob o ponto de vista da amplitude, da direcção e da rapidez. Na extensão para a frente, os braços devem ser projectados horisontalmente á altura dos hombros, as mãos parallelas com as superficies palmares voltadas uma para a outra e a uma distancia egual á largura dos hombros.

O mesmo preceito para a extensão vertical cuja direcção é a do corpo; bem como para a lateral, em que os braços são projectados horisontalmente no prolongamento da linha dos hombros, com as palmas das mãos voltadas para baixo. Na extensão para baixo a projecção do ante-braço deve-se fazer obliquamente para baixo e para traz, de modo que os braços conservem o parallelismo e com as palmas das mãos voltadas uma para a outra.

Considerando, a extrema moblilidade da cintura escapulo-humeral, a multiplicidade dos meios requeridos para a tornar immovel, a repercussão que a contracção de qualquer dos musculos d'esta região

tem sobre os outros, facilmente se comprehenderá a difficuldade da dosagem imposta ao systema nervoso, para lançar o seu influxo nas proporções adequadas ao fim que se tem em vista. Este trabalho que se repete um certo numero de vezes, torna-se relativamente facil, sobre tudo quando dirigido por mestres, a cuja vista exercitada não escape qualquer falta de correcção por pequena que seja.

4.º Posição inicial de partida. — Sentido, perna esquerda á rectaguarda apoiada na ponta do pé.

Movimento. — Flexão do joelho direito suportando elle só, quasi o pezo total do corpo, emquanto o pé esquerdo se flexiona tanto, quanto o exige o movimento do membro da frente. A seguir:

Posição inicial de partida. Repetição do exércicio mudando o papel dos membros inferiores que exige modificações da posição inicial de partida.

Explicação. — Este exercicio tem muita analogia com o segundo que descrevemos.

Distingue-se porém no facto do corpo executar um movimento vertical de abaixamento, ao passo que no primeiro era animado de um movimento de translacção para baixo e para a frente, porque o pé de traz, estando posto no chão, constitue de certa maneira o centro de rotação em torno do qual o membro inferior, a que pertence, gira como o raio de uma roda.

Este raio sendo constante, leva para deante a bacia iliaca que ao mesmo tempo se abaixa, pela

flexão do joelho do membro deanteiro e d'este duplo movimento resulta um outro de translacção obliqua. N'este exercicio o membro posterior não póde ser considerado como um raio porque, pela flexão do pé ha um movimento de recúo que permitte á bacia iliaca descer verticalmente. Um e outro exigem a inalterabilidade da extensão do membro posterior e a erecção do tronco; provocando ambos, uma extensão energica do membro posterior sobre a bacia ao mesmo tempo que se flexiona a còxa anterior.

Effeito de asymetria muito pronunciado. A repetição d'este exercicio em posição inversa é praticado para assegurar uma egualdade de acção sobre os dois lados.

5.º Posição inicial de partida. — Passo obliquo á frente, elevação dos calcanhares e extensão vertical dos braços (superior).

Movimento. — Flexão dos joelhos.

Posição de partida: o mesmo movimento com o pé direito á frente.

Explicação. — Este movimento partindo da posição fundamental, *sentido*, até voltar a ella, carece de seis tempos.

1.º Flexão dos braços (mãos nos hombros) e passo obliquo á esquerda, em frente;

2.º Extensão vertical (superior) dos braços e elevação dos calcanhares;

3.º Flexão dos joelhos;

4.º Extensão dos joelhos;

5.º Flexão dos braços (mãos nos hombros) e baixar os calcanhares;

6.º Posição fundamental, *sentido;*

De começo estes tempos são executados lentamente e bem marcados, e em seguida vae-se augmentando a rapidez da execução até não fazer caso dos tempos.

E' repetido em sentido inverso um egual numero de vezes e em condições identicas; isto porque, como o exercicio precedente é asymetrico quanto ao esforço necessario e á amplitude do movimento.

Durante a flexão dos joelhos, o corpo é sujeito a dois movimentos: um de translacção na direcção do membro posterior, e outro de abaixamento. Assim o exercicio necessita uma synergia muito complexa dos musculos abductores e addutores, dos extensores e flexores das còxas, sobre a bacia.

Ha tambem um grande esforço de equilibrio, porque a base de apoio é limitada á ponta dos pés. Se a contracção dos tricipites femuraes e dos gemeos do membro posterior é muito energica, porque deve neutralisar a acção flexora do pezo do corpo, a caracteristica principal d'este exercicio consiste porém na dosagem do influxo nervoso que põem em jogo multiplas unidades musculares, de diversas intensidades e asymetricas.

6.º Posição inicial de partida. — Pernas afastadas e braços verticaes. A dois passos de distancia do espaldar.

Movimento. — Extensão do tronco ou flexão á rectaguarda, até encontrar com as mãos o espaldar; continuação do movimento de flexão descendo as mãos, que vão segurando um a um todos os degraus do espaldar até ao mais inferior. — Voltar á posição de partida por meios inversos.

Inclinação do tronco (bem estendido) á frente até um plano horisontal, com os braços sempre no prolongamento do corpo; a posição assim obtida serve então de posição de partida para um novo *movimento.*

Rapido e energico abaixamento lateral dos braços, que descrevem uma meia circumferencia, seguido immediatamente da sua elevação lateral descrevendo outra meia circumferencia em sentido contrario á primeira. Elevação do tronco á posição vertical.

Posição inicial de partida.

Posição fundamental, *sentido.*

Explicação. — Tomada a posição inicial de partida (pernas afastadas e braços verticaes) o gymnasta estende a columna vertebral o mais possivel, o que equivale a uma flexão á rectaguarda. Esta, levada ao seu limite maximo, faz com que o corpo pelo seu pezo, tombe na direcção do espaldar, e as mãos vão segurando as varas do espaldar á medida que o corpo vae descahindo, fazendo-se assim a descida de degrau em degrau, até ao mais baixo.

Quando os braços passam alèm do plano hori-

sontal, a cabeça é inclinada para a rectaguarda e flexionam-se um pouco os joelhos. As mãos sobem como desceram, degrau a degrau, e chegadas ao primeiro, a que se seguraram no inicio do movimento, largam-no ao mesmo tempo que exercem sobre elle uma ligeira pressão, que ajuda a impellir o corpo para a frente, afim d'este se collocar pelos proprios recursos na devida posição, isto é, pela contracção dos musculos abdominaes e psoas-iliacos.

Os erros a evitar são:

«*A cabeça e os braços mal inclinados á rectaguarda; a parte superior do peito mal projectada para fóra; as ancas avançadas e os braços mal estendidos*».

Este movimento extremamente complexo e energico com diversos *momentos* d'acção, determina um estado funcional dos musculos do tronco muito variado, segundo esses *momentos*.

Quando o tronco está na flexão maxima á rectaguarda, antes da quéda contra o espaldar, os musculos longitudinaes do dôrso e os gluteos estão energicamente contrahidos. Os abdominaes e os psoas-iliacos, tambem o estão de uma maneira muito mais intensa, alongados pela curvatura aberta para a rectaguarda da columna lombar, esforçando-se instinctivamente para impedir a quéda do corpo para traz, o que se torna facil de perceber pela vibração d'esses musculos, que é particular e caracteristica aos musculos que se contrahem quando alongados.

Quando as mãos chegam a apoiar-se nas varas do espaldar, os extensores do tronco continuam a contrahir-se, os musculos abdominaes são cada vez mais distendidos, mas mais passiva que activamente; entretanto o esforço localisa-se principalmente nos tricipites femuraes, impedindo a flexão dos joelhos, solicitada pelo pezo do corpo, ainda que com verdade este é por um lado, em parte, sustido pelos braços extendidos, cujas mãos se apoiam no espaldar, mas por outro lado e por causa dos braços extendidos, o effeito d'esses musculos é ainda mais consideravel, por se tornar mais comprido o braço da alavanca.

Este esforço dos tricipites augmenta a par e passo que as mãos vão descendo nos degraus do espaldar e quando chegam a ultrapassar o plano horisontal, estes musculos alongados pela continuação do movimento de bascula da parte anterior da bacia iliaca para cima, a qual é assim solicitada pela tracção dos musculos abdominaes distendidos, são constrangidos a ceder um pouco, o que se manifesta immediatamente pela ligeira flexão dos joelhos que permitte continuar o movimento até baixo.

A elevação do tronco, faz-se naturalmente em sentido inverso.

O esforço dos braços é consideravel e é dirigido, como o dos membros inferiores, no sentido da extensão. A contracção dos musculos abdominaes, dos psoas-iliacos, e dos tricipites femuraes, muda de caracter quando o corpo sobe no espaldar: os

pontos de inserção d'estes musculos aproximam-se pouco a pouco, as suas contracções tornam-se cada vez mais effectivas até chegar o momento em que podem equilibrar a acção do pezo do corpo e em seguida levantal-o pela sua actividade.

Um tal esforço de extensão torna extremamente difficil a conservação da posição correcta do tronco na sua porção dorsal e cervical, assim como a projecção do peito para fóra. A tracção dos musculos abdominaes sobre o rebordo costal, tende a fazer descer a caixa thoraxica, de facto a respiração torna-se principalmente costal superior; mas se por acaso os hombros se projectam para deante, particularmente no momento aonde as mãos, chegadas á parte inferior do espaldar, os impellem n'essa direcção por intermedio dos braços, a respiração costal superior é prejudicada. Vê-se pois que se torna necessario praticar este exercicio de uma maneira judiciosamente progressiva.

Um dos effeitos da inclinação do tronco á rectaguarda é o alongamento dos grandes troncos vasculares contidos nas cavidades abdominal e thoraxica: é facil calcular o mechanismo d'este alongamento se se considerar que estes vazos passam a acompanhar a parte externa da curva formada pela columna dos corpos vertebraes, e como as suas extremidades estão ligadas á parte superior da caixa thoraxica e á base do abdomen, necessario é que se estendam, o que conseguem por serem elasticos, mas diminuindo um pouco de calibre e *esvasiando-se.*

Torna-se pois facil comprehender a influencia que um tal exercicio deve ter sobre a circulação geral. A' inclinação do tronco para a rectaguarda, succede sempre a sua inclinação para a frente, obedecendo ao principio de gymnastica que exige sempre se equilibre uma acção que se acabe de provocar por uma outra equivalente em sentido contrario.

N'esta lição, foi sempre attendida esta regra. A flexão para a frente, foi executada até o tronco ficar n'um plano horisontal, chegando ahi bem direito, com os braços em extensão no prolongamento do corpo.

A inclinação do tronco para a frente até um plano horisontal, tem por séde do movimento as articulações das ancas. Sómente quando se pratica a flexão total, até tocar com os dedos no chão, é que o tronco depois de ter ultrapassado o plano horisontal, se flexiona realmente na região lombar.

N'esta lição o plano horisontal não foi ultrapassado, o corpo manteve-se n'essa posição, tornada por seu turno posição de partida, para a execução de um energico e rapido abaixamento dos braços até ficarem prolongados lateralmente com o corpo, e a seguir uma elevação lateral dos braços, praticada com identica energia até à extensão completa, voltando assim a ficarem no prolongamento do corpo.

A inclinação do tronco para a frente, tem por

ponto de partida uma contracção dos musculos psoas-iliacos e abdominaes; mas immediatamente a sua acção é substituida pelo pezo do corpo, que causaria a sua quéda para deante se os extensores da columna vertebral e da bacia sobre as còxas não limitassem essa acção. Estes extensores contrahem-se pois por sua vez, ao mesmo tempo que se alongam, para em seguida se contrahirem encurtando as suas fibras, desde que começe a elevação do corpo até á posição vertical. Assim que o corpo chegou a esta posição abaixaram-se os braços e retomou-se a posição fundamental.

Repouso, *descansar*.

7.º POSIÇÃO INICIAL DE PARTIDA. — Suspensão dorsal no espaldar.

MOVIMENTO. — Em dois tempos:

1.º Flexão das pernas sobre as côxas;

2.º Extensão das pernas sobre as côxas.

Voltar em dois tempos á posição de partida.

EXPLICAÇÃO. — A maneira de se conseguir a posição inicial de partida para este exercicio, nada offerece de particular.

A flexão das còxas sobre a bacia iliaca, até ao angulo recto, acompanha-se da flexão dos joelhos; as pernas pendem verticalmente com as pontas dos pés dirigidos para baixo e para fóra.

A extensão das pernas que se succede, não deve modificar a posição das côxas e os dois membros inferiores conseguem assim susterem-se direitos, bem tensos e horisontaes.

A flexão das côxas, produzida pela contracção dos musculos psoas-iliacos e rectos anteriores das côxas, tende, por causa do deslocamento do centro de gravidade para a frente, a fazer avançar á bacia, abaixando as suas porções anteriores: assim para evitar a *ensellure* que este movimento de bascula da bacia produziria, o gymnasta é forçado a contrahir energicamente os musculos abdominaes e assim evitar' esse movimento, conservando a bacia iliaca na sua devida altura.

Os erros vulgares consistem: «*em não conservar os membros inferiores bem horisontaes, os joelhos e os calcanhares mal unidos, assim como as pernas pouco tensas. A cabeça inclinada para a frente e a parte superior do thorax comprimida*».

Estes erros dividem-se em dois grupos:

Um diz respeito á execução do movimento, quer pela falta de precisão ou d'amplitude, quer pela falta de energia; o outro grupo respeita principalmente aos defeitos da posição suspensa, a qual exige toda a *Attenção* do gymnasta, para que os hombros não avançem, especialmente por falta da contracção dos rhomboides; comprehende-se facilmente que o esforço necessario para a contracção energica dos flexores das côxas e dos musculos abdominaes, seja uma causa mais que sufficiente para afastar a *Attenção* necessaria afim de poder ser mantida correctamente a posição dos hombros. Esta *falta de Attenção* é particularmente funesta, porque sendo já muito limitado o movimento

das costellas inferiores, pela consideravel contracção dos musculos abdominaes, a quéda dos hombros para a frente virá ainda entravar o movimento das costellas superiores e a respiração ficará prejudicadissima.

8.º POSIÇÃO INICIAL DE PARTIDA.—Quéda facial invertida, (os pés contra o espaldar) [1].

MOVIMENTO.—Flexão dos braços.

Voltar á posição de partida por um movimento em sentido inverso áquelle; quéda na posição, —*grande flexão dos joelhos*—a seguir, posição de *sentido*.

EXPLICAÇÃO.—A quéda facial invertida liga-se á posição fundamental, primeiro, por que é d'ella que se parte para a realisar, e em seguida porque as condicções estaticas das duas posições, assimilham-se. Executada a alguns passos distante de um apparelho, tem muita analogia com a flexão do corpo á rectaguarda. Exige uma contracção energica dos musculos extensores da columna vertebral, e estende com muita intensidade os musculos abdominaes, por causa da forte projecção da cabeça para a rectaguarda que puxa a caixa thoraxica para o pescoço.

A flexão dos braços, que constitue o movimento propriamente dito, é um exercicio que necessita de um verdadeiro trabalho de força, porque se trata de

---

1 PINO.

sustentar nos braços todo o pezo do corpo. A *grande flexão dos joelhos* que em seguida deve ser executada e sustentada por algum tempo em completa immobilidade, antes de retomar a posição de sentido, é um bom exercicio de equilibrio, de acção calmante.

9.° Posição inicial de partida.—*Sentido*, braços horisontaes, mãos apoiadas no espaldar á altura dos hombros.

Movimento.—Elevação muito rapida dos calcanhares e das pontas dos pés, alternadamente. Repetição precipitada do movimento; dez a quinze vezes.

Explicação.—A elevação alternada dos calcanhares e das pontas dos pés, estando as mãos apoiadas no espaldar, é um exercicio symetrico, localisador das contracções dos musculos anteriores e posteriores das pernas.

Exige um grande esforço, como todas as elevações dos calcanhares; e ainda mais pela flexão dos pés, que sendo um movimento pouco usual e nunca com a energia que aqui se exige, põe facilmente em jogo contracções parasitas que tem por effeito, umas vezes, flexões de joelhos; outras, flexões anteriores ou posteriores da bacia iliaca sobre as côxas. Para evitar estes erros vulgares, tem este exercicio de ser graduado logo no começo, para assim se poder conseguir fazel-o com a rapidez e correcção exigidas.

N'esta altura a classe dividiu-se em dois gru-

pos: um dos quaes executou o seguinte exercicio na **viga:**

10.° Posição inicial de partida. — Suspensão facial flectida (na *viga*).

Movimento. — O corpo ficando suspenso n'um só dos braços em flexão (anglo recto), gira em torno d'esse braço e descreve uma semi-circumferencia; a outra mão vae segurar a viga do mesmo lado e passa a suster, ella só, o corpo que descreve outra semi-circumferencia em torno do seu braço tambem flectido em angulo recto, até a primeira mão ir segurar por sua vez novamente a *viga* e assim successivamente continúa o exercicio. Cada passagem da cabeça sob a *viga*, carece de uma abertura do angulo do braço, superior a 90°. Cessar o movimento, ficando suspenso nos dois braços. Quéda na ponta dos pés, flectindo os joelhos.

Durante este tempo, o outro grupo d'alumnos executou successivamente os dois exercicios seguintes, nas cordas parallelas:

1.° Posição inicial de partida. — Suspensão lateral flectida, nas cordas parallelas.

Movimento. — Ascensão a pulso entre as cordas, sem auxilio dos pés; a mão esquerda eleva-se; agarra a corda correspondente o mais alto possivel e o membro superior esquerdo flexiona-se até formar um angulo recto; por seu turno, a mão direita eleva-se; agarra a corda da direita o mais alto possivel e o braço direito flexiona-se até formar

tambem um angulo recto; e assim successivamente. Descida aos saltos sobre ambas as mãos, conservando sempre os braços em flexão.

2.º Posição inicial de partida. — A mesma.

Movimento. — Reversão do tronco para a rectaguarda; os pés levantam-se ao mesmo tempo que a cabeça se volta pela rectaguarda, para baixo, o corpo bem tenso. Em seguida flexiona-se o corpo ao nivel das ancas e da columna lombar. Movimento em sentido inverso determinado por uma grande extensão da columna lombar e das coxas sobre a bacia; projecção rapida para a frente da bacia iliaca por um movimento de bascula e salto na ponta dos pés, flexionando os joelhos.

Explicação. — A posição de partida do primeiro exercicio d'este numero, consegue-se dando um salto em altura com projecção superior dos braços, o que permitte ás mãos e aos dedos flectidos segurarem o apparelho (viga), ficando o corpo em suspensão; em seguida flexionar os cotovêlos até que os segmentos dos membros superiores façam um angulo recto entre si.

Erros vulgares:

«*Na suspensão o thorax opprimido, pela projecção dos hombros e dos cotovêlos para a frente, e da cabeça para baixo; paragem da respiração; o movimento de elevação nos braços não é seguido e continuo até ao angulo recto; os membros inferiores não se conservam pendentes, ao lado um do outro e no prolongamento da linha do tronco*».

A primeira condição a attender para a execução correcta d'este exercicio, é não serem prejudicados os movimentos respiratorios; o que, de resto, é uma regra geral em todo e qualquer exercicio gymnastico.

O rythmo da respiração nunca deve ser alterado e se por acaso, na execução de qualquer movimento gymnastico, ha uma suspensão, ou uma alteração no rythmo ou na amplitude da respiração é porque se não conseguiu ainda alcançar o desenvolvimento sufficiente de força ou de independencia na contracção dos musculos sufficientes para realisar esse movimento, e n'este caso, deve-se renunciar á execução integra e completa d'esse exercicio e unicamente executar a parte d'elle que não force por fórma alguma o executante a impedir a função regular dos seus orgãos internos.

Existem movimentos que por estas razões, não devem ser permittidos a uma certa cathegoria de individuos, por lhes faltarem recursos physicos necessarios; porém para estes, possue o methodo Sueco exercicios apropriados ás suas condições physicas e proporcionados ás suas forças, que conseguirão desenvolvel-os e dar-lhes a resistencia necessaria ou restaurar-lhes as enfraquecidas energias.

A segunda condição a attender para a correcção d'este exercicio é concernente ao rythmo da contracção dos bicipites e brachiaes anteriores, que deve ser egual e continuo.

Emfim, a terceira, é uma questão de economia; tem por fim evitar synergias inuteis, impedindo contracções de musculos que devem estar em repouso.

Passando da posição de partida, ao movimento, temos a considerar em primeiro logar a energia das contracções necessarias. E' o pezo do corpo que os flexores do ante-braço tem a supportar e com intermittencias no esforço. Cada um por sua vez, deve alongar-se para em seguida tornar a flexionar-se, permittindo assim a passagem da cabeça por baixo da viga.

A rotação do corpo é provocada pela acção successiva dos musculos supinadores e pronadores, que trabalham n'este exercicio de uma maneira muito especial; movimentando, não o ante-braço sobre o braço, mas o braço com todo o corpo que a elle está sujeito, sobre o ante-braço.

Em summa é este um exercicio de grande energia para os musculos dos membros superiores e ao mesmo tempo de graduação no esforço e independencia de movimentos.

Explicação do segundo exercicio. — Ha uma grande analogia entre este exercicio e o precedente. Não requer para a sua realisação a acção particular dos pronadores e supinadores; a contracção dos musculos flexores do ante-braço faz-se por variações mais consideraveis na distancia dos seus pontos de inserção, mas o effeito energetico é egualmente consideravel.

No exercicio de reversão do corpo, quando o tronco está inclinado á rectaguarda, bem tenso e com a cabeça bem projectada para traz, a posição obtida e portanto o effeito estatico é identico ao do exercicio oitavo. Unicamente deixam de intervir os deltoides, porque os braços estão n'este exercicio extendidos ao longo do corpo e não em extensão vertical. A' extensão energica dos musculos extensores da columna vertebral, succede uma diminuição do esforço, quando os flexores das côxas lhes dão um impulso para a frente; o pezo continua com a sua acção á qual os extensores da côxa sobre a bacia oppõem um freio, e o tronco flectido para deante chega ao plano horisontal podendo mesmo ultrapassal-o um pouco.

N'este momento as posições relativas do tronco e dos braços, são identicas ás do movimento: —*extensão vertical (inferior) dos braços* — com a differença que, no presente caso, a posição é passiva; o encontro do humero com o *acromion*, os ligamentos e as massas musculares, impedem só por si a continuação do movimento de rotação do tronco arrastado pelo seu proprio pezo, emquanto que na extensão do braço para traz o esforço é produzido pela contracção muscular do grande dorsal, do grande redondo, do deltoide, etc. á qual se oppõem os mesmos obstaculos anatomicos.

O movimento de elevação do corpo demanda fortes contracções aos musculos extensores das côxas sobre o tronco, e ainda aos peitoraes, por

serem estes os principaes agentes activos do movimento de bascula do corpo ao nivel das articulações dos hombros.

11.º Os alumnos formados em quatro filas abertas.

Posição inicial de partida. — *Sentido;* elevação dos calcanhares.

Primeiro movimento. — Flexão e extensão dos joelhos. Voltar á posição inicial de partida.

Segundo movimento. — Extensões e flexões da cabeça. Voltar á posição inicial de partida.

Terceiro movimento. — Flexão alternada das còxas sobre a bacia. Voltar á posição de partida.

Explicação. — A posição inicial nada apresenta de particular, a não ser o contacto constante dos calcanhares durante a sua elevação. Este contacto serve para o gymnasta poder constatar, durante a execução do movimento, a conservação correcta do angulo recto formado pelos eixos dos pés (como se sabe este angulo recto facilita o equilibrio). Na execução da flexão dos joelhos, este angulo conserva-se inalteravel e para isso os joelhos são projectados para fóra, o que é uma regra geral e absoluta em todas as flexões dos joelhos, para se evitarem as hernias cruraes, graças á approximação dos feixes musculares dos psoas-iliacos e pectineo, que formam por assim dizer, uma solida barreira deante do canal por onde passam as visceras abdominaes, quando se produz a hernia. Em resumo é este um exercicio de equilibrio que põe em

acção symetrica os extensores do pé, do joelho e da còxa, e os movimentos são de resistencia activa ou passiva-activa consoante o momento e os grupos musculares que são considerados.

Voltar á posição de partida e immediata execução da extensão da cabeça tornada particularmente difficil por causa da posição persistente na ponta dos pés.

O ultimo movimento d'esta série é executado n'uma cadencia cada vez mais rapida.

Para que a execução seja correcta é necessario que a perna sobre que assenta o corpo não dobre pelo joelho, e que a ponta dos pés ao descerem as pernas, se colloque sempre na posição primitiva. Ao contrario, o joelho do membro suspenso deve flexionar-se energicamente.

A observancia d'estas condições requer uma constante permanencia do tronco bem erecto, de maneira que o centro de gravidade por causa d'estes movimentos se desloque sempre n'um plano vertical.

A difficuldade de conservar o equilibrio é augmentada pela execução dos movimentos rapidos e energicos, proveniente da contracção alternada dos musculos extensores das côxas, dos joelhos e dos pés, e dos musculos flexores das côxas e dos joelhos.

12.º Posição inicial de partida. — Extensão horisontal do tronco para a frente; braços em extensão vertical superior; membro inferior direito

estendido á rectaguarda e apoio sobre o membro inferior esquerdo.

Movimento. — Flexão até 90° do joelho esquerdo.

O exercicio é repetido com os membros inferiores invertidos.

Explicação. — E' este exercicio mais uma combinação do exercicio de equilibrio, acompanhada de uma energica extensão do tronco e de todo o corpo que, póde dizer-se, realisa um verdadeiro esforço de extensão.

O movimento é executado em um só tempo, a flexão do membro inferior, que deve ficar como apoio, faz-se simultaneamente com: a inclinação do tronco para a frente, a projecção dos braços em extensão vertical superior e a extensão do membro suspenso.

Todo o corpo desde a extremidade dos dedos das mãos á ponta do pé levantado, descreve um arco aberto para cima e emquanto os musculos das barrigas das pernas e os extensores de uma das còxas tendem a equilibrar o pezo total do corpo, os musculos longitudinaes do dòrso, e em geral todos os extensores do tronco, contrahem-se energicamente, conjugados com os extensores do membro levantado. O movimento executa-se devagar e com uma graduação contínua no esforço.

13.° Marcha.

Explicação. — A marcha em passo ordinario e a marcha na ponta dos pés, que se fazem successivamente, caracterisam-se pela reducção minima do

trabalho que exigem e pela maxima restricção dos movimentos, limitando-os e localisando-os quanto possivel aos dos membros inferiores. O tronco deve conservar inalteravel a attitude que tomou na posição fundamental de *sentido;* attitude eminentemente favoravel aos movimeutos da caixa thoraxica durante a respiração; sendo por assim dizer, transportado no espaço pelos membros inferiores, sem balanços de nenhuma especie. A cadencia da marcha é rapida, sem dar impressão alguma de esforço ou difficuldade na sua execução, antes pelo contrario, parecendo ser facil, ligeira e firme.

O comprimento de cada passo não é obtido unicamente pela perda de equilibrio determinada pelas oscillações do corpo para a frente, mas principalmente pelo impulso do pé e perna da rectaguarda, conservando-se sempre o tronco bem erecto. O gymnasta fica momentaneamente em equilibrio sobre a ponta do pé, no momento em que esta com o pezo de todo o corpo, pousa no chão, ao passo que a perna que deu o impulso fica um pouco á rectaguarda e ligeiramente flectida, com a ponta do pé voltada para baixo e perto do chão, o peito avançado e desoppresso, os hombros descahidos, os rins arqueados e os braços pendentes sem estarem hirtos.

Tal é o primeiro tempo do passo decomposto, que na realidade constitue o primeiro passo da marcha, cujo comprimento deve attingir immediatamente 0,^{m}80.

O segundo tempo ou segundo passo, consiste em estender rapidamente para a frente a perna da rectaguarda ao mesmo tempo que a translacção do corpo é ajudada pelo impulso da perna e da ponta do pé sobre que se apoiava o corpo, e assim successivamente.

D'este mechanismo resulta uma verdadeira gymnastica do passo, ao mesmo tempo agil e intensiva de que resulta uma marcha digna de um gymnasta. *(Lefebure).*

15.º POSIÇÃO INICIAL DE PARTIDA. — A' rectaguarda a fundo, e mãos nos hombros.

MOVIMENTO. — Extensão e flexão energica dos braços (vertical superior).

Posição de *sentido.*

O exercicio é repetido invertendo a posição das pernas. Em seguida executa-se apoiando no solo, unicamente a ponta do pé da rectaguarda.

EXPLICAÇÃO. — A passagem da posição fundamental *(sentido)* á posição inicial de partida, executa-se em um só tempo, no qual os cotovêlos, os punhos e as articulações metacarpo-phalangicas são flectidas, até ficarem as extremidades digitaes em contacto com a região deitoldêa, ao mesmo tempo que, d'uma parte, o membro inferior esquerdo estendido sobre a bacia iliaca é levado para traz, de modo que o pé razando o chão, se colloque bem assente a uma distancia do pé direito egual a tres vezes o seu comprimento e d'outra, o membro inferior direito flexiona-se ao nivel das articulações

das ancas e dos joelhos, a tal ponto que a perna deve ficar perpendicular ao pé.

O tronco executa um movimento de translacção para a rectaguarda e para baixo, inclinando-se para a frente, de modo a ficar no prolongamento do membro inferior esquerdo.

As partes symetricas da bacia, encontram-se á mesma altura.

N'estas condições o pezo do corpo repouza principalmente sobre o membro inferior direito; ainda a conservação d'esta posição inclinada do tronco em extensão, suppõe uma contracção dos musculos extensores da columna vertebral, muito mais energica que na posição de *sentido*, porque a tendencia da flexão para a frente dos corpos vertebraes é augmentada pelo facto de que não estando sobrepostos, seguindo uma linha sensivelmente vertical, as verticaes dos respectivos centros de gravidade não cahem directamente sobre o segmento immediatamente inferior, mas um pouco mais adiante, portanto sem ponto d'apoio o que forçosamente deve ser compensado pela contracção dos musculos extensores do tronco.

Quanto aos extensores da côxa, estão necessariamente contrahidos como na posição de *sentido*, para a conservação do equilibrio; sómente essas contracções não são identicas, simultaneamente em ambos os membros.

No membro inferior do lado direito, a acção d'estes musculos é mais energica, por supportar

quasi todo o pezo do corpo e a contracção é exercida no momento em que as fibras musculares estão alongadas, ao passo que os musculos extensores do membro inferior do lado esquerdo, menos energicamente contrahidos, tem os seus pontos de inserção muito proximos.

O movimento propriamente dito, faz entrar symetricamente em acção os musculos elevadores dos braços e extensores dos ante-braços e a seguir os musculos antagonicos dos primeiros.

Em resumo, este exercicio comporta contracções estaticas e asymetricas dos membros inferiores, contracções dynamicas e symetricas dos membros superiores e contracções estaticas e symetricas do tronco.

E' em seguida immediatamente repetido com as pernas inversamente collocadas.

Os erros indicados como vulgares, no *Manual Militar*, são:

«*A paragem, ou arythmia da respiração; a quéda da cabeça para a frente; a elevação dos hombros; a flexão do joelho da rectaguarda e a extensão dos braços n'uma direcção differente do prolongamento do corpo*».

E na segunda parte do exercicio, que não é mais que uma progressão do primeiro, caracterisada pela limitação do ponto de apoio do membro inferior da rectaguarda á ponta do pé estendido:

«*Apoio no chão do bordo interno do pé da rectaguarda; projecção para dentro e flexão insufficiente*

do joelho dianteiro; curvatura dos rins; falta de extensão do corpo e quéda para traz do dôrso durante o movimento dos braços».

As faltas que aqui enumeramos evidenceiam o espirito do exercicio, mostrando-nos que o seu fim principal é a contracção symetrica e nitidamente limitada, de dois grupos musculares dos membros superiores ao mesmo tempo que uma forte extensão dos musculos longitudinaes do dôrso e a contracção asymetrica dos musculos dos membros inferiores.

15.º Os alumnos assentados no banco com a face voltada para o espaldar.

Posição inicial de partida. — Appio facial e fixação dos pés no espaldar á altura do assento, inclinação do tronco á rectaguarda com os braços em extensão vertical, (superior) até 45º pouco mais ou menos.

Movimento. — Abaixar lentamente os braços até a extensão lateral, e em seguida elevação dos braços, egualmente lenta: uma resistencia é opposta a estes movimentos por um ajudante collocado á rectaguarda do gymnasta, o qual segurando-lhe nas mãos, impelle-as em sentido contrario ao do movimento.

Voltar á posição inicial de partida e em seguida, á fundamental.

Explicação. — O alumno assentado no banco tem os joelhos e os pés estendidos, passando estes por baixo do degrau do espaldar e com os peitos

dos pés apoiados á parte inferior e posterior d'esse degrau; o que constitue uma ligeira modificação á posição fundamental, *assentada.*

Posição inicial de partida. — Inclinar o tronco á rectaguarda até 45°, tendo os braços em extensão vertical.

O movimento é então executado: abaixando e elevando lateralmente os braços, com resistencia, n'um plano parallelo ao plano frontal.

Os erros que se devem evitar, são:

«*Curvar os rins para a frente, quando na posição inicial de partida; os braços não seguirem a direcção do prolongamento do corpo, durante a inclinação do tronco á rectaguarda; o movimento dos braços não ser rigorosamente executado n'um plano parallelo ao plano frontal; execução rapida do movimento ou falta de continuidade; abahulamento do dôrso; a cabeça e os hombros projectados para deante e o mento para cima*».

Em outros termos, torna-se necessario não consentir o relaxe dos extensores da columna vertebral e conservar o thorax bem saliente e desoppresso; e ainda, uma contracção dos musculos abdominaes, por tal modo forte e energica que nos merece aqui uma particular referencia.

Se, com verdade, a causa primeira do movimento de inclinação do tronco á rectaguarda é a contracção dos extensores do tronco sobre as côxas, esta é immediatamente substituida pelo pezo do tronco, motivado pelo deslocamento para traz

do seu centro de gravidade e do da cabeça, o que determinaria a sua queda se os musculos abdominaes e os psoas o não impedissem; a bacia iliaca fica immovel graças á contracção do recto anterior das cöxas, dos costureiros, etc., e ainda por não poderem os pubis, produzirem n'ella um movimento de bascula para cima; resultando que os pontos de inserção dos musculos, grandes rectos abdominaes e obliquos do abdomen se afastam, e portanto as fibras d'estes musculos alongam-se ao mesmo tempo que se contrahem.

Quando o movimento propriamente dito, o dos braços, termina e o tronco volta á posição vertical, dá-se exactamente o contrario, encurtando-se as fibras d'esses mesmos musculos ao mesmo tempo que se contrahem.

No momento do movimento dos braços, os musculos abdominaes estão estaticamente contrahidos tendo as suas fibras em extensão.

Temos portanto successivamente tres fórmas de contracção d'estes musculos: as dos movimentos passivo-activos, a fórma estatica e a dos movimentos activo-passivos.

As resistencias oppostas aos movimentos dos membros superiores, servem para augmentar d'uma maneira proporcionada á sua importancia, a energia das contracções dos musculos elevadores e abaixadores dos braços.

16.° Posição inicial de partida. — (No espaldar) tronco flectido lateralmente com apoio fixo das mãos.

Movimento.—Os membros inferiores elevam-se e o corpo é estendido horisontalmente.

Voltar á posição inicial de partida.

Explicação.—Este exercicio necessita pôr em jogo a acção de um grande numero de musculos; em primeiro logar dos musculos dos membros superiores, predominando a acção dos flexores n'aquelle cuja mão agarrou o degrau superior do espaldar e no outro a dos musculos extensores: a seguir, dos musculos dos membros inferiores, para os poder sustentar no prolongamento do tronco e impedir a abducção do que fica em baixo, graças á contracção dos adductores, e a adducção do que fica em cima pela acção dos abductores; e emfim, dos musculos do tronco e entre estes particularmente, os flexores do lado que fica voltado para cima; notavelmente o quadrado dos lombos, o grande dorsal e o grande dentado e os musculos obliquos do abdomen, cuja contracção se oppõe á flexão do corpo para baixo sollicitada pelo pezo dos membros inferiores.

Mas não é sómente esta flexão que se trata de impedir, ha ainda a vencer a rotação e a torsão do corpo e das ancas; ha a sustentar a extensão do tronco no sentido antero-posterior, como na posição de *sentido;* e ainda uma série de outras pequenas correcções que exigem a synergia de quasi todos os musculos do tronco.

A volta á posição inicial de partida faz-se lentamente, necessitando da contracção dos musculos

flexores do tronco e do braço superior, no momento em que as suas fibras estão alongadas.

Ao passo que durante a conservação do corpo na posição horisontal a potencia é egual á resistencia, durante a descida aquella vae-se tornando gradualmente inferior a esta.

Este exercicio, cuja realisação pede a acção asymetrica dos musculos dos membros e do tronco é immediatamente repetido em direcção inversa; o lado do corpo voltado para baixo na primeira execução passa para o lado contrario na immediata.

17.º Posição secundaria de partida. — *Sentido*, pernas afastadas e braços verticaes.

Movimento. — Torsões do tronco: á direita e á esquerda. A seguir:

Posição de partida, *sentido*.

Explicação. — A posição secundaria de partida, executa-se em dois tempos:

1.º O pé esquerdo afasta-se para a esquerda a um pé de distancia, ao mesmo tempo que os membros superiores se flexionam, vindo os dedos tocar a região deltoidêa;

2.º O pé direito afasta-se por sua vez a uma egual distancia ao mesmo tempo que os membros superiores se estendem verticalmente, para cima.

Esta posição de partida tem a vantagem de fixar a bacia iliaca, ou pelo menos de a tornar pouco movel em torno do eixo vertical do corpo.

A execução do movimento propriamente dito consiste: «*em imprimir ao tronco uma rotação á*

esquerda, levada tão longe quanto o permitta a posição dos pés que deve ficar inalteravel. A cabeça e os braços seguem o movimento do tronco de uma maneira puramente passiva, os joelhos ficam tensos e as omoplatas conservam a sua adducção».

Os erros mais vulgares consistem: *em deslocar os pés, em fazer com que as ancas participem, de uma maneira exagerada, do movimento; em flexionar os joelhos; e em não conservar a cabeça com relação ao tronco, na primitiva posição.*

Comprehende-se facilmente, após este enunciado, que o fim d'este exercicio é accionar os musculos rotadores do tronco, ao nivel do columna lombar, sem todavia excluir um certo grau de torsão da propria bacia iliaca sobre os membros inferiores.

A rotação é em seguida executada para a direita e repetida muitas vezes alternadamente.

18.° Posição inicial de partida. — Identica á do numero antecedente.

Movimento. — Execução do exercicio denominado da *Roda*. Projecção lateral do corpo alternadamente sobre as mãos e os pés conservando os quatro membros estendidos.

Posição de partida. — Execução á voz e por filas, e em seguida á *Vontade*.

Explicação. — O exercicio da *Roda* começa na posição que serviu de ponto de partida e termo ao exercicio precedente. Póde-se dizer que tem a sua principal acção directa sobre os musculos lateraes,

ainda que a sua execução necessite da synergia dos musculos dos quatro membros e da maior parte dos do tronco. Inclina-se a parte superior do corpo n'um sentido contrario áquelle em que se vae realisar o exercicio e immediatamente projecta-se essa mesma parte do corpo, de uma maneira viva e energica na direcção opposta, dando-se assim ao corpo um violento impulso lateral. Ao passo que as mãos descem descrevendo um arco de circulo, até tocarem no solo, os membros inferiores curvam-se ligeiramente procurando por este meio e na resistencia do solo, conseguir dar um impulso que os projecte para o ar. O movimento de rotação do corpo, em torno de um eixo antero-posterior perpendicular ao eixo vertical, assim começado, é continuado pela contracção energica dos musculos flexores lateraes do tronco, do lado da direcção do movimento.

O esforço deve tender a limitar o trabalho, tanto quanto possivel, a estes musculos flexores lateraes, conservando a extensão dos membros e a do tronco no sentido antero-posterior.

Os membros são como os raios de uma roda girando em torno do seu centro, constituido n'este caso, pelo centro de gravidade do corpo: se a energia das contracções dos flexores lateraes do tronco é insuficiente, assim como a dos extensores dorsaes, desvirtua-se por completo o movimento, e os pés e as mãos, em logar de cahirem successivamente n'uma mesma linha recta, cahem cada um em sua linha sendo a das mãos tanto mais distante da dos

pés quanto mais accentuada fòr a flexão do tronco e das ancas.

A acção dos flexores lateraes dos dois lados do tronco é necessaria para a progressão n'um sentido, mas produz-se com modalidades differentes; os musculos d'um lado contrahem-se, quando as suas fibras se encurtam, ao passo que os do outro lado do corpo, se contrahem, quando ellas se alongam.

O exercicio é repetido em direcção contraria.

19.º Posição secundaria de partida. — Pernas afastadas, elevação dos calcanhares e mãos nos hombros.

Movimento. — Flexão dos joelhos simultaneamente com a extensão vertical, superior, dos braços.

2.º Posição inicial de partida. — *Sentido,* elevação dos calcanhares e mãos na nuca.

Movimento. — Flexão dos joelhos.

Posição de partida.

Explicação. — Este numero comprehende apenas duas flexões dos joelhos, sobre as pontas dos pés; a primeira coincidindo com a elevação dos braços e a segunda na posição de mãos na nuca.

20.º Corridas no chão, com a espingarda na mão direita ou esquerda, alternadamente. Em seguida, subir os planos inclinados formados pelos bancos collocados d'encontro ao espaldar.

Explicação. — Temos agora um exercicio de applicação; a conservação do equilibrio nos planos inclinados. Para isso fixam-se os bancos por uma

das extremidades, a uns degraus elevados do espaldar, distanciando-os, uns dos outros.

Ficam assim constituidos os planos inclinados sobre os quaes correrão os alumnos, com a espingarda n'uma das mãos; devendo, quando chegados ao cimo, voltarem-se sem procurarem ponto algum de apoio, e descerem vivamente, para tornarem a subir e descer da mesma fórma um outro plano inclinado após terem transposto correndo um espaço de terreno horisontal.

Os alumnos percorrem assim o caminho variado que lhes offerecem seis bancos dispostos obliquamente, como acabamos de descrever, em torno da sala de gymnastica; devendo vencerem as difficuldades: de conservação do corpo direito tanto na subida como na descida, com os pés em forte flexão durante a primeira e em forte extensão, na segunda; de fazerem meia-volta em cima de um apoio estreito e inclinado e de lutarem contra a tendencia para a vertigem durante a execução d'este ultimo movimento, que tem logar a uma altura de quasi dois metros.

21.º Os mesmos exercicios indicados no numero dez. Os alumnos que executaram os movimentos na viga fazem os exercicios das cordas e vice-versa.

No fim d'estes: *Posição inicial de partida.*

Sentido, braços verticaes.

Movimento. — Flexão e extensão dos dedos, combinadas com movimentos de pronação e supinação.

Explicação. — Este numero não sendo mais que a repetição do numero 10.°, não dá logar a observações especiaes.

Notemos entretanto que termina pela execução de movimentos de pronação e supinação dos membros superiores, estendidos verticalmente, combinados com extensões e flexões dos dedos, alternadamente: as extensões dos dedos seguem assim immediatamente os exercicios que necessitam a acção energica dos flexores.

22.° Os alumnos conservam-se divididos em dois grupos.

Um d'elles executa:

1.° Uma corrida ascendente no banco applicado d'encontro á viga, terminando por um salto de barreira, por cima da segunda viga collocada mais acima.

Progressão do exercicio. — Collocar a segunda viga mais elevada.

Repetição do exercicio saltando do lado opposto;

2.° Estando em apoio de braços estendidos na viga inferior descer pela frente com reversão, ficando em suspensão obliqua em frente.

Movimento. — Flexão dos braços, o corpo em extensão. Voltar á posição, *sentido;*

3.° Saltos livres em comprimento, com oscillação dos braços, para dar o impulso; quéda nas pontas dos pés, flexionando e afastando os joelhos.

O outro grupo de alumnos executa ao mesmo tempo:

1.º Saltos obliquos sobre o cavallo, (de lado) com apoio das mãos e pernas para deante. Repetem-se muitas vezes, pela direita e pela esquerda;

2.º Saltos obliquos como os precedentes, porém o corpo executa uma rotação sobre si mesmo durante o apoio das mãos e na quéda o corpo fica voltado para o lado d'onde saltou;

3.º Saltos em comprimento por cima do cavallo;

4.º Saltos em largura por cima do cavallo.

Explicação. — 1.º A corrida ascendente tem por fim fazer executar o salto por cima da viga superior a uma certa altura, portanto executar um salto em profundidade.

A viga superior está primeiramente collocada por cima da outra a uma tal altura, que fica pouco mais ou menos ao nivel das ancas do gymnasta quando este se encontra no cimo do plano inclinado. Mais tarde deve ser elevada até ficar á altura do epigastrico.

O esforço desenvolvido pela brusca extensão dos membros inferiores, para projectar o corpo por cima da viga, é no começo tanto menor quanto mais facilidade houver em inclinar o tronco para deante por cima d'ella; porém assim que a viga estiver collocada na segunda posição, o esforço dos membros inferiores deve ser muito maior apezar de muito mais auxiliados pelos extensores dos membros superiores.

N'um ou n'outro caso, a principal difficuldade é fazer com que os membros inferiores, sejam pro-

jectados lateralmente, para cima e para a frente, ao mesmo tempo que o corpo executa um quarto de volta, o que faz com que o gymnasta ao dar o salto, venha a cahir n'uma posição tal que fica com o lado voltado para a viga.

Este movimento complexo exige a synergia de musculos dos quatro membros e do tronco, synergia muito complexa, porquanto o tronco deve conservar a extensão, propria da posição fundamental, não só durante o apoio das mãos como na quéda.

2.º Quando o gymnasta se encontra em suspensão obliqua em frente, após a execução da descida com reversão, do apoio de braços estendidos na viga, os membros superiores estão, relativamente ao tronco, estendidos como na posição de partida: *extensão anterior dos braços*. Transforma-se esta, em extensão vertical executando primeiramente uma flexão dos ante-braços sobre os braços, a qual tem por fim elevar o tronco e puxal-o para a frente, ao mesmo tempo que o seu eixo se torna parallelo ao dos ante-braços; em seguida estendendo os braços sobre os ante-braços, puxa-se cada vez mais o tronco para a frente até ficar em *extensão dorsal* forçada.

Estes movimentos, fazem entrar em acção, com uma grande energia, além dos flexores dos dedos e das mãos que concorrem para manter o apoio sobre a viga, os flexores do cotovêlo e em seguida os seus extensores e os elevadores dos braços.

A' potencia, constituida pelos flexores do coto-

vêlo, oppõe-se a resistencia d'uma grande parte do pezo do corpo; e á que realizam os extensores do cotovêlo e os elevadores dos braços, oppõe-se a resistencia do tronco, que é augmentada pela acção dos musculos abdominaes impedindo uma curvatura exagerada da columna lombar. O movimento propriamente dito que caracterisa este exercicio, é executado n'esta posição de partida: a flexão dos cotovêlos alternando com a extensão, n'um plano horisontal, o que suppõe a contracção concomitante dos deltoides e dos peitoraes, e o effeito que d'ella resulta é uma graduação muito sensivel da extensão dorsal que diminue durante a flexão dos cotovêlos e que augmenta na extensão, obedecendo bem entendido, á condição de que os membros inferiores ficam egualmente estendidos durante a execução de todo o movimento.

Para voltar á posição de *sentido* procede-se como se disse quando tratamos da *extensão dorsal.*

3.º No salto livre em comprimento, a projecção dos braços para deante e para cima, ajuda a augmentar o comprimento do salto; ao passo que este se torna maior, os pés e os joelhos são projectados mais para a frente: o tronco inclina-se mais para deante, no momento do salto.

Erros vulgares:

« *Cahir sobre os calcanhares; os dois pés não tocarem o chão ao mesmo tempo; não se conservar o equilibrio, na quéda sobre a ponta dos pés* ».

O tronco deve conservar inalteravel a sua posi-

ção livre e desembaraçada, sem oppressão da caixa thoraxica nem inflexão da columna por mais altos, compridos ou energicos que sejam os saltos.

Todos elles devem deixar intacta a extensão do tronco, que deve ser a condição primordial de todos os nossos movimentos.

4.º Salto por cima do cavallo com apoio das mãos. (Salto de barreira).

Este salto caracterisa-se pela acção asymetrica dos musculos dos membros superiores, dos membros inferiores e do tronco. No momento em que os pés do gymnasta deixam o solo, o corpo acha-se á direita do cavallo e no momento em que tornam a tocar o chão está o corpo á esquerda do cavallo.

Ambos os membros inferiores, pela sua brusca extensão, dão ao corpo um impulso para cima e para a frente; porém o membro direito actua com mais energia que o esquerdo.

Por outro lado, os membros superiores pela sua brusca extensão, simultanea com a dos inferiores, ajudam o esforço d'estes para projectarem o corpo para o ar; e a pressão da mão esquerda, no apparelho, é mais forte que a da mão direita.

Esta synergia dos quatro membros, junto á inclinação lateral do tronco sobre o cavallo, no começo do periodo de suspensão, dá a esta a sua direcção obliqua. A direcção do movimento é com effeito obliqua; entretanto graças ao apoio predominante e logo exclusivo do membro superior

esquerdo no apparelho, o tronco experimenta um verdadeiro balanço, passando da sua obliquidade inicial para uma obliquidade contraria, cujo excesso é impedido por um novo apoio do membro superior direito, que substitue na parte anterior do apparelho, o do membro superior esquerdo que era exercido na parte posterior.

Durante estas manobras dos membros superiores e o movimento de translacção do tronco; os membros inferiores flexionam-se pelas ancas e os joelhos para em seguida se estenderem horisontalmente, ficando finalmente estendidos na direcção do eixo do tronco, no momento em que as pontas dos pés tocam o chão. Então, como de resto em todos os saltos, os joelhos afastam-se flexionando-se para amortecer o choque da quéda. O salto é immediatamente repetido em sentido contrario.

5.º O impulso d'este salto, faz-se de uma maneira analoga ao precedente; porém com predominio na extensão do membro inferior direito. O corpo é projectado para cima e para deante n'uma direcção obliqua da direita para a esquerda, e a pressão do membro superior esquerdo no apparelho, provoca, como no antecedente exercicio, o balanço do corpo; porém, como no começo do periodo de suspensão, a mão direita está collocada sobre o apparelho adeante da esquerda, o membro superior direito bem estendido, oppõe uma resistencia á progressão das partes superiores do tronco para a frente. Da direcção obliqua do movimento de translacção,

impresso ao corpo e da resistencia a este movimento, exercida ao nivel dos hombros, resulta para as partes inferiores do tronco e para os membros inferiores, uma rotação que tem por centro o membro superior esquerdo que está apoiado no apparelho e tambem animado de um movimento de rotação em torno do seu eixo. E' por esta razão que o gymnasta no momento da queda fica com a frente voltada para o lado do salto.

Inutil será fazer notar o caracter asymetrico da synergia muscular muito complexa que necessita este exercicio, que é immediatamente repetido em sentido inverso.

6.º Os saltos que vamos descrever agora, não tem o caracter asymetrico dos precedentes, pelo contrario, põem em jogo de uma maneira symetrica, todas as partes do corpo. (Salto do *eixo*).

O gymnasta saltando por cima do cavallo no sentido do seu comprimento, deve a sua projecção para deante e para cima, ao energico impulso dos membros inferiores: ficando, desde que os pés deixam o sólo, com o tronco inclinado para deante e os membros inferiores em extensão e abducção. Os membros superiores n'este momento, acham-se estendidos para a frente n'uma direcção intermediaria da extensão vertical e da horisontal, mas immediatamente a seguir a este momento, abaixam-se brusca e energicamente até collocarem as mãos sobre o apparelho afim de auxiliarem o impulso dado primitivamente com as pernas, o que accentua

o movimento de translacção do corpo para deante. Ao mesmo tempo os membros inferiores flexionam-se e inclinam-se para deante, d'ahi o movimento de bascula do tronco que segue uma direcção vertical.

Os membros inferiores, estendem-se novamente e attingem o sólo em ligeira flexão sobre a bacia.

O salto termina em perfeito equilibrio e com a maior elasticidade, sobre as pontas dos pés com os joelhos flectidos e afastados. Voltar á posição de *sentido.*

7.° O salto de lado, por cima do cavallo [1] supõe, como o salto em comprimento, um primeiro impulso dos membros inferiores, seguido de um segundo impulso dos membros superiores, pelo apoio das mãos sobre o apparelho, durante o qual, as côxas e as pernas juntas flexionam-se até formarem angulos agudos, inclinam-se para deante, imprimindo um movimento de bascula ao tronco, e passam entre as columnas verticaes formadas pelos membros superiores. Ao passo que o salto precedente, era uma especie de salto em comprimento, com apoio; este é, um salto em altura, complicado pela necessidade da forte flexão dos membros inferiores para a sua passagem por cima do apparelho.

23.° Posição inicial de partida. — *Sentido*, mãos no peito.

Movimento. — Marcha, com extensão lateral dos

---

1 Salto de *barreira.*

braços em cada tres passos, seguida da flexão durante o passo seguinte.

Explicação. — Estando na posição de partida, isto é, na modificação da posição de *sentido*, pela fiexão dos ante-braços sobre os braços, de tal modo que uns e outros se achem hôrisontalmente collocados á altura dos hombros, executa-se um primeiro passo durante o qual os ante-braços se estendem vivamente sobre os braços, n'um plano horisontal: um segundo passo succede ao primeiro, emquanto os membros superiores ficam em extensão lateral; durante o terceiro passo, os ante-braços flexionando-se sobre os braços ficam na posição de partida *mãos no peito* e assim succesivamente um grande numero de vezes.

O que em summa caracterisa este exercicio, é a combinação de dois rythmos differentes, emquanto os membros inferiores executam um movimento em dous tempos, a marcha; os membros superiores executam um movimento em tres tempos; ha n'este exercicio um esforço muito especial para conseguir movimentar os membros superiores independentemente dos membros inferiores.

24.º Posição inicial de partida. — A fundo em frente: extensão lateral dos braços.

Movimento. — Extensão vertical (superior) dos braços voltando immmediatamente á extensão horisontal sem flexionar os braços, *sentido*.

Os *a fundos* fazem-se alternadamente para ambos os lados.

EXPLICAÇÃO. — E' este um exercicio respiratorio, executado na posição de *a fundo em frente* de que já fallamos. A inspiração coincide com a elevação dos braços e a expiração com o seu abaixamento até ao plano horisontal. A elevação dos braços faz com que os musculos peitoraes levantem as costellas portanto dilatem o thorax.

25.° POSIÇÃO INICIAL DE PARTIDA. — *Sentido.*

MOVIMENTO. — Elevação dos braços, pela frente, até á extensão vertical (superior), seguida do seu abaixamento lateral.

A primeira coincidindo com a inspiração.

EXPLICAÇÃO. — Acção similhante, mas mais energica, sob o ponto de vista da dilatação thoraxica.

CAPITULO VI

Methodo de ensino — Conselhos aos instructores — Leis da educação physica *(Ling.)*

O professor deve conhecer perfeitamente os principios e o methodo d'ensino, afim de poder explicar as condições de execução dos exercicios assim como as faltas de correcção que se devem evitar n'essa execução, devendo estas serem sempre emendadas com paciencia e constancia, sem o instructor se cançar de o fazer e com uma energia cada vez maior, para que assim desappareçam insensivelmente os defeitos de conformação, assegurando o desenvolvimento do vigor e da agilidade do corpo.

Os defeitos que não forem corrigidos desde o começo, jámais desapparecerão, e accumulam-se na execução dos exercicios impedindo o progresso da instrucção.

A cada movimento ou exercicio novo, deve o seu ensino tornar-se **rigorosamente individual.**

O instructor deve prestar toda a sua attenção afim de que, *as posições iniciaes sejam sempre o mais correctas possivel, antes do movimento; que sejam conservadas durante a sua execução e mantidas após ella.*

Attendendo á *lei da progressão*, o methodo de ensino deve obedecer ao seguinte:

1.º Execução individual, á vontade, dos movimentos: o rythmo e a amplitude d'estes movimentos são regulados pelas condições physicas dos alumnos;

2.º Execução do movimento á voz e decompondo-o nos seus differentes tempos de execução, mas ainda sem ligar grande importancia ao rythmo;

3.º Preparação para a execução em classe dos movimentos simples ou combinados das pernas, braços e tronco, fazendo-os executar sem decomposição, mas obrigando a contar os tempos em voz alta, até que todos os alumnos possuam o rythmo normal: desde então cessam de contar, *para não ser prejudicada a respiração* durante a execução;

4.º Procurar obter em seguida a simultaneidade dos movimentos, no rythmo devido a cada um d'elles; a *maxima* amplitude, a *necessaria* correcção, e a *precisa* velocidade.

O rythmo exerce uma dupla acção physica e psychica, tendo uma grande influencia sobre o valor

physiologico e educativo do movimento, e o instructor deve ter adquirido esse conhecimento *praticamente.* E' consequencia da respiração e da circulação sanguinea.

« *O movimento será tanto mais lento quanto maior fôr o numero de orgãos que contiver a região do corpo a elle submettida.* (Theoria do movimento).

Nas classes de muitos alumnos não se deve consentir que algum d'elles sacrifique ao *rythmo* a *execução precisa* do movimento.

Quando algum não possa acompanhar os companheiros na *execução precisa* do movimento deve ser retirado d'essa classe e a sua instrucção tomará um caracter **individual.**

5.° Desde que o professor veja que os movimentos são executados simultaneamente com facilidade e correcção pelos differentes grupos de alumnos que constituem a classe, deve procurar reunir esses grupos de modo que a breve trecho formem todos elles um só, a quem commandará e instruirá directamente. Os differentes instructores d'esses grupos passarão então a vigiar os respectivos alumnos na classe geral, emendando qualquer falta de correcção que por ventura ainda appareça, mas sem interromper o conjuncto da execução; ou servirão de exemplar á execução dos movimentos por indicação do professor, devendo então estarem collocados de modo tal em relação á classe que sejam bem visiveis por todos os alumnos.

Quando houver necessidade de ensinar algum

novo movimento, tornará a ser sub-dividida esta classe geral nos anteriores grupos para a instrucção **individual,** procedendo-se tambem assim no caso de numerosas faltas de correcção na execução dos movimentos; e em todos os casos, nos movimentos de suspensão e Saltos.

Conselhos aos instructores. — O ensino dos movimentos da *gymnastica sueca* deve basear-se nos seguintes principios:

1.º Emendar successivamente as faltas de correcção, começando pelas da posição inicial ou pela maneira como o movimento é executado; sendo as faltas principaes relativas ás posições da cabeça, dos hombros, peito e região abdominal;

2.º Afim de evitar frequentes advertencias com respeito ás posições iniciaes que com maior difficuldade forem aprendidas, recommendamos a execução de alguns movimentos de correcção apropriados a esse fim, a saber;

Para corrigir a posição da cabeça, fazer executar *extensões* da mesma; combinadas ou não com extensões verticaes dos braços;

Para corrigir a permanente contracção dos musculos do pescoço, fazer executar *rotações* da cabeça;

Para corrigir a má posição dos hombros e do peito, manter a posição de mãos nos hombros;

Para corrigir a má posição dos pés, na posição de *sentido* fazer executar os movimentos de *unir* e *abrir* os pés;

Para corrigir as *faltas de Attenção* ou de energia na execução dos movimentos fazer executar alguns exercicios de ordem ou energicos movimentos simples;

3.º Collocar os alumnos na posição de *descançar* durante o tempo das explicações necessarias e evitar mantel-os muito tempo em classe e n'uma attitude difficil, caso haja correcções a fazer. Estas deverão ser indicadas e corrigidas n'um só alumno que servirá de modelo, emquanto o resto da classe está attento, mas na posição de *descanço;*

4.º Estar collocado a uma certa distancia em frente da classe, d'onde a possa vigiar bem;

5.º Fazer executar todos os exercicios bem symetricamente;

6.º Evitar collocar os alumnos n'uma corrente de ar ou ao sol;

7.º Fazer arejar completamente o local das classes durante todos os exercicios.

Chamamos a attenção dos instructores para as faltas mais vulgares na execução dos diversos movimentos que em geral são as seguintes:

1.ª Posição inicial, viciosa ou *instavel,* causada pela posição defeituosa das ancas e dos pés; para verificar se a posição é *estavel* basta ao instructor tocar com as pontas dos dedos, bruscamente, no tronco do alumno, sem o prevenir;

2.ª Suspensão da respiração durante os exercicios de *suspensão* ou de *flexão do tronco á rectaguarda;*

3.ª Contracções inuteis de certos feixes musculares durante os movimentos energicos executados vagarosamente, principalmente dos musculos do pescoço;

4.ª Amplitude imperfeita dos movimentos;

5.ª Instabilidade de certos segmentos do corpo e da posição inicial durante a execução do movimento;

6.ª Avançar ou levantar os hombros nos movimentos de extensão dos braços, de elevação dos calcanhares ou de flexão das pernas. Melhor que qualquer advertencia, produzindo identico resultado, uma pequena pancada dada com a ponta dos dedos sobre a parte contrahida, é o bastante para chamar a attenção dos alumnos sobre esse ponto e fazer com que elle proprio se corrija. A mão não deve ser pezada, bastando um ligeiro toque na região abdominal, nos membros inferiores, na região dorsal superior, etc., para indicar ser necessario retrahir o abdomen pela contracção da cintura abdominal, ou collocar em tensão os musculos dos membros inferiores, ou contrahir os rhomboides, etc.;

7.ª Na repetição dos movimentos, não deixar sahir as mãos da posição verdadeira;

8.ª Desegualdade de rythmo nos movimentos lentos e precipitação nos rapidos e energicos.

Devem os instructores procurar despertar o *brio* dos seus alumnos, não consentindo risos nem troças, motivados pela inhabilidade de qualquer d'elles permittindo porém as *naturaes* expansões de cara-

cter e alegria, tornando a lição o mais amena e agradavel possivel.

Se, por ventura, alguma secção terminar primeiro que as outras os exercicios n'algum apparelho, deve o seu instructor mandar executar alguns movimentos simples emquanto as outras não acabarem.

Nunca deve ser exigido a um *principiante* um esforço superior ás suas posses, para o não *desanimar*. Torna-se necessario saber graduar os esforços de maneira que seja permittido a todos os alumnos trabalharem segundo as suas condições de desenvolvimento physico e não procurar favorecer os mais fortes.

Logo, para estabelecer um programma de exercicios, necessita-se conhecer bem *o valor dos effeitos dos movimentos e dos esforços exigidos*, pois que d'esse conhecimento dependerá a efficacia da lição de *gymnastica sueca.*

Leis da educação physica. — Sendo os orgãos do corpo humano identicos em todos os individuos, o seu desenvolvimento deve ser tambem identico, isto é: **Só ha uma educação physica.**

E' pelo proprio esforço que um organismo são se desenvolve e aperfeiçoa; devendo esse esforço ser moderado e constante, não admittindo excessos, conseguindo-se assim alcançar pequenos mas seguros resultados, que animem a proseguir com prazer os exercicios convenientes.

Os meios a empregar devem ser simples, accessiveis a todos e subordinados ao fim que se deseja.

Dependem elles do *desenvolvimento intellectual do professor e do seu bom senso.*

O professor que lecciona muitos alumnos deve procurar elevar o nivel médio excluindo os concursos e movimentos individuaes, evitando as selecções que tem uma *perniciosa influencia no desenvolvimento geral da energia moral.*

Esta deve desenvolver-se conjunctamente com a energia physica.

Segundo *Ling* a educação physica deve subordinar-se ás seguintes leis:

1.ª Todo o exercicio tendente a desenvolver as forças da alma e do corpo é uma *educação;*

2.ª Cada movimento é dependente da organisação do homem; tudo que ultrapasse as leis d'este organismo, é *irracional;*

3.ª A esphera de acção dos musculos e as leis da gravidade determinam os movimentos do corpo;

4.ª Todo o movimento por mais simples e pouco consideravel que pareça ser, resulta da natureza do organismo e cada segmento do corpo deve tomar parte n'elle, dentro dos limites da sua função ou missão especial;

5.ª Para chegar a um desenvolvimento normal do corpo é preciso começar por chegar ao typo primitivo de cada movimento; este estudo não é, *nem minucioso, nem sem importancia para quem*

sabe que, cada movimento póde ser simples ou composto;

6.ª Na ordem physica, como na ordem social, as *cousas mais simples são as mais difficeis de conseguir*, por esta razão é que *nunca será demasiado* estudar os movimentos simples;

7.ª Um movimento gymnastico não tem valor algum se não é *preciso;* isto é *util e economico;*

8.ª O fim da gymnastica consiste em desenvolver e formar o corpo com o auxilio de movimentos *precisos;*

9.ª Um corpo está desenvolvido nas condições *precisas*, quando todas as suas partes estão em perfeita harmonia;

10.ª O desenvolvimento do corpo humano não póde ultrapassar os limites das disposições naturaes;

11.ª As disposições naturaes podem ser retardadas pela falta de exercicio mas nunca aniquiladas;

12.ª Os exercicios mal executados ou perniciosos podem augmentar os obstaculos que contrariam as disposições naturaes;

13.ª Toda a educação physica que só exercita algumas regiões do corpo, retarda a aprendizagem dos movimentos em geral, sendo ao contrario facilitadas quando a educação é geral em todas as partes do organismo;

14.ª A rigidez ou a falta de flexibilidade de uma parte do corpo é, entre muitos individuos, o effeito de um excesso de forças n'essa região,

acompanhada em geral de uma fraqueza proporcional n'outra;

15.ª Pelo effeito de uma distribuição racional dos esforços, o excesso de forças n'uma parte do corpo póde ser derivado em beneficio das mais fracas;

16.ª Não é o maior ou menor volume de uma região do corpo que determina a força individual; esta resulta da proporção que reina em todas as suas regiões;

17.ª A *força* não é mais que uma concentração simultanea da acção das diversas regiões do corpo obrando simultaneamente e esta simultaneidade é a condição essencial da sua intensidade;

18.ª A *saude* e a *força*, são duas expressões synonimas quanto á sua significação geral. A harmonia entre todas as funções das diversas regiões do corpo, produz uma e outra.

CAPITULO VII

Critica dos methodos

Occupar-nos-hemos principalmente do allemão, pois como atraz vimos, todos os outros mais ou menos participam d'elle, seguindo a mesma orientação.

Methodo allemão. — Este methodo é essencialmente *athletico*, procura o maximo da força *dos braços* principalmente, de preferencia ao desenvolvimento progressivo, integral e harmonico do ser humano.

O athleta não deve ser mais que uma rara excepção, e a gymnastica athletica, deve forçosamente afastar da sua pratica os homens de estudo, os intellectuaes, que pela razão da sua vida sedentaria, tanta necessidade tem dos exercicios gymnasticos. Os apparelhos d'esta gymnastica (que nós infelizmente praticamos) são: as barras fixas, as parallelas, os trapezios, as argolas, os halteres, etc.

E' violentissima esta gymnastica (fallamos por experiencia e com conhecimento de causa) e necessita de bruscas e rapidas contracções dos musculos mas *quasi sempre incompletas*, principalmente nas attitudes de suspensão pelos braços.

Ora estas contracções bruscas, para quem conhece a função dos musculos antagonicos, são insufficientes, não só nos phenomenos da nutrição dos tecidos, como no desenvolvimento verdadeiro dos musculos.

O methodo allemão é esportivo mas não é um methodo educativo. — Desenvolve principalmente a parte superior do corpo, á custa da parte inferior, sem se preocupar com o importante papel social que esta parte representa, nem com a evolução humana. Baseado na hypertrophia da parte superior desenvolve de uma maneira exagerada certos musculos do tronco, transformando a sua extructura, alterando-os e distrahindo-os das suas verdadeiras funções physiologicas primordiaes; sendo esta hypertrophia degenerescente, notavel nos musculos inspiradores. O desenvolvimento physico pelo methodo allemão apresenta os seguintes resultados verdadeiramente nefastos, debaixo do ponto de vista da acção physiologica muscular:

Peitoraes contrahidos e globulosos (encurtamento das fibras musculares); allongamento anormal, quasi atrophia dos musculos dorsaes fixadores dos hombros, abahulamento do dorso; curvaturas

exageradas das vertebras; ankilose das articulações costaes; respiração quasi exclusiva, diaphragmatica e insufficiencia muscular abdominal.

N'este methodo existem alguns exercicios que poderiam ser uteis e favoraveis, se se pensasse em conservar o corpo, e principalmente os hombros e a columna vertebral, n'uma attitude correcta, o-que é muito difficil e muito raro; porque para a sua execução, torna-se necessario empregar uma grande força physica e uma condemnavel synergia muscular; este methodo tende a mudar insensivelmente o nosso typo original, conformado para a marcha bipede, em typo trepador ou veleiro, pois despreza quasi por completo o desenvolvimento dos membros inferiores.

Os *aficionados* (permita-se-nos o termo) da gymnastica allemã são geralmente individuos que apresentam os membros inferiores muito pouco desenvolvidos, comparativamente ás porções massudas e deformadas dos musculos dos hombros e dos braços.

Temos entre nós um magnifico exemplar d'este methodo, no distincto athleta Ruy Alves da Cunha.

Normalmente os nossos membros inferiores devem ser tres vezes mais musculosos que os membros superiores. A preponderancia dos exercicios dos membros superiores, menos musculosos que os inferiores, é menos favoravel a uma aceleração benefica da respiração.

A respiração será forçada a ser menos activa

por causa da immobilisação das articulações thoraxicas (ankiloses costaes), e do desenvolvimento anti-physiologico dos musculos inspiradores.

Torna-se ainda necessario ajuntar a estes graves inconvenientes, as perturbações cardio-pulmonares, não menos graves do esforço thoraco-abdominal, tão frequente n'estes exercicios.

Vê-se pois que estes exercicios determinam uma respiração curta, superficial, constantemente offegante, nada em relação com as intimas combustões musculares, em geral pouco intensas.

Experiencias feitas ultimamente no exercito Suisso, demonstraram que os monitores educados pelo methodo allemão eram menos resistentes, supportando peior as marchas em ordinario e accelerado, do que os recrutas não deformados por uma gymnastica anti-physiologica.

Recorrendo quasi constantemente ao esforço «thoraco-abdominal», á contracção muscular, e ás posições anormaes (principalmente á da cabeça para baixo, deslocações, etc.) provoca uma congestão contínua do cerebro, o que é demonstrado praticamente pelas frequentes tonturas, vertigens e até desmaios, que são produzidos muitas vezes pela execução de differentes exercicios nas argollas, nas barras, nas parallelas, etc.

Quantas vezes assistimos nós, a seguir a um exercicio violento, o gymnasta ao descer do apparelho ter de se sentar por se achar verdadeiramente *tonto*, (sic) termo vulgarmente habitual com

que em geral ouviamos explicar este symptoma da congestão cerebral, quasi sempre, após a execução de um sarilho, na barra fixa; de um trabalho de *pinos*, nas parallelas; de umas deslocações com balanço, nas argolas, etc.

Esta congestão do cerebro deveria ser immediatamente corrigida por exercicios descongestionadores, executados pelos membros inferiores, cousa que nunca vimos fazer, durante a nossa não pequena pratica, nem tão pouco é recommendada n'esta gymnastica.

Esta acção *congestionadora*, duplicada pela frequencia do esforço thoraco-abdominal, póde tornar-se n'um serio perigo para o homem, cujas arterias não tem a elasticidade primitiva, estando por isso sujeito a rupturas vasculares nos pulmões ou no cerebro.

Esta gymnastica é **difficil.**

Necessita de immenso trabalho de coordenação nos seus movimentos extravagantes e complicados, tornando-se um *esporte acrobatico.*

Tanto assim que os acrobatas no circo servem-se d'esses mesmos apparelhos para exhibirem as suas *habilidades* (trapesios, barras fixas, argolas, etc.).

Esta gymnastica é **fatigante.**

E apesar de o ser, exercita relativamente muito pouco o systema muscular. Esta fadiga provem dos numerosos defeitos acima indicados: violencia do exercicio; esforço muscular levado ao ex-

tremo, tendendo constantemente para o athletismo; arquejamento offegante, contínuo e anormal; congestão perpetua das regiões superiores do corpo, assim como do cerebro; difficuldade d'estes exercicios, que por esta razão exigem uma maior despeza de influxo nervoso.

E' ainda uma causa do excesso de fadiga, o trabalho consideravel e anormal que esta gymnastica exige dos musculos dos braços e dos hombros, que são relativamente pouco volumosos.

Esta gymnastica *difficil* e *fatigante*, não entretem nem distrahe, não servindo portanto de recreação [1], e por isso é particularmente má para as creanças e alumnos dos collegios e lyceus, sobrecarregados de trabalhos escolares e para os homens de estudo, em geral.

Os individuos que a praticaram quando jovens, em chegando perto dos trinta annos começam a sentir grandes difficuldades na execução dos seus exercicios, vendo-se mesmo forçados a abandonar a maior parte d'elles. A gymnastica deve ser educativa; devemos pois concluir que os exercicios d'esta gymnastica pertencem incontestavelmente aos *esportes*; o exercicio para ella é um *fim* e não um *meio* de educação physica.

Como todos os *esportes* individuaes, tende a desenvolver o gosto pelas exhibições publicas; a vai-

---

[1] *Recreação* na sua verdadeira acepção de, descanço intellectual.

dade individual espectaculosa, de salientar-se aos companheiros; os sentimentos egoistas: ao contrario dos *esportes* collectivos, que estimulam os sentimentos altruistas.

Não constitue o que se chama um methodo de educação physica; assim em nenhum dos seus exercicios, nas barras, trapesios, etc., se consegue *localisar* e calcular o trabalho muscular, nem tão pouco *precisar* o movimento.

Portanto não podemos **comparar** *este methodo de gymnastica, com o de Ling.* O methodo sueco é racional e scientifico, e emprega processos differentes dos *esportes.*

Na gymnastica allemã, como em certos *esportes*, ha um typo caracteristico, que é sempre o que se salienta: é elle um individuo baixo, atarracado, de alavancas curtas, com musculos globulosos. Esta gymnastica produz uma ossificação prematura do esqueleto, para que as alavancas, fiquem curtas e melhor se adaptem aos apparelhos de gymnastica. Todos os outros typos humanos, de alavancas mais compridas ou de musculos fusiformes, são obrigados a abandonal-a pela difficuldade que encontram a adaptarem-se aos seus exercicios. Logo em virtude da lei do menor esforço, vê-se que este methodo separa e afasta dois typos humanos differentes: é esta uma das principaes razões porque não póde ser considerado como um methodo scientifico e racional.

CAPITULO VIII

Differenças fundamentaes que distinguem o methodo sueco dos outros methodos, principalmente do allemão.

Gymnastica pedagogica. — O *methodo sueco* ao contrario do methodo allemão, é baseado no equilibrio physiologico normal de todo o corpo humano. Não é athletico, isto é, não tem por fim desenvolver certos e determinados feixes musculares em detrimento d'outros, afim de favorecer a execução de certos exercicios physicos difficeis ou extraordinarios; não exige o emprego frequente do esforço thoraco-abdominal, cujas funestas consequencias são bem conhecidas (congestão do coração direito), e não altera a vida normal, pelo exclusivo cuidado do desenvolvimento muscular, com o esquecimento completo da sua acção psychica.

Uma boa educação physica deve, como é sabido, completar a educação moral e intellectual. A gymnastica sueca adapta-se a **todos os organismos, a todos os individuos, quer sejam fracos ou fortes e em todos os climas.**

Augmentando progressivamente a intensidade dos seus exercicios, que são sempre logicos, uteis e economicos, póde-se conseguir tornal-os extraordinariamente potentes, como por exemplo, as extensões dorsaes e as contracções abdominaes é dorsaes. Todos os exercicios do *methodo sueco*, baseiam-se em problemas de mechano-physiologia, nos quaes o ponto d'apoio (o fulcro) do braço da alavanca, a potencia e a resistencia são rigorosamente determinados.

O apparelho n'esta gymnastica, só serve para facilitar eventualmente, um exercicio, offerecendo-lhe um ponto de apoio favoravel e estavel.

Pela simplicidade e pela construcção racional dos seus apparelhos, o methodo sueco permitte o exercitarem-se n'elles, simultaneamente, um grande numero de alumnos; é pois um methodo collectivo, emquanto que os exercicios nos apparelhos da gymnastica do methodo allemão, são muitas vezes perigosos e forçosamente individuaes. Os apparelhos da *gymnastica sueca*, ao contrario, sem perigo algum, favorecem um exercicio reconhecido como util e permittem a utilisação completa do tempo consagrado aos exercicios physicos. Os gymnastas não tem que esperar uns pelos outros, afim de se exercitarem n'esse apparelho, todos o fazem simultaneamente e não correm o risco de esfriarem á espera de *vez*.

A superioridade do methodo sueco, não nos cançamos de o dizer, provém das suas bases scien-

tificas; a physiologia humana e a evolução social. Não procura exercitar todos os musculos em todas as direcções que lhes são permittidas pelas differentes articulações, (systema *Happel)* mas *desenvolve especialmente*, os musculos uteis, que na nossa existencia biologica e social, estão em geral inactivos; desenvolve proporcionalmente as grandes funções primordiaes da respiração, da circulação, da nutrição e da ennervação; opéra uma sellecção de movimentos, porque nem todos são favoraveis e podem mesmo ser inuteis e até prejudiciaes; muito violentos, perigosos ou deformadores. A *gymnastica sueca* garante todos os beneficios que provém do augmento funcional dos orgãos contidos nas cavidades, thoraxica e abdominal.

O methodo racional desenvolve progressivamente todas as funções physiologicas, sem as alterar, nem as afastar do fim para o qual ellas são destinadas: erecção da columna vertebral; desenvolvimento dos extensores; dos antagonicos do peso, ao qual o corpo está naturalmente submettido; da amplitude thoraxica; da cintura abdominal; da attitude geral, etc. Este methodo procede, partindo do simples para o composto e gradúa o movimento segundo o effeito physiologico que se quer obter; gradúa exactamente a intensidade do exercicio, a força, a duração, o rythmo, a repetição e a combinação dos movimentos.

A attitude ou posição inicial, offerece uma difficuldade progressiva, segundo a posição das mãos

e dos braços, augmentando o braço da alavanca, cada vez que o pezo do corpo serve de resistencia a vencer. O rythmo deve ser regulado proporcionalmente á amplitude do movimento, á importancia dos segmentos que se movimentam, e ao mechanismo da respiração.

A intensidade do exercicio está em proporção com o rythmo e duração.

Os movimentos de rythmo lento, favorecem a circulação e são descongestionadores; é por esta razão que os movimentos da columna lombar, descongestionam a cabeça.

Os tempos de pausa entre os exercicios permittem uma grande precisão e facilitam a correcção das faltas e dos defeitos de coordenação. O rythmo só póde tornar-se mais accelerado, quando o exercicio é executado correctamente.

Por este methodo consegue-se o desenvolvimento physico do corpo humano de uma maneira segura e precisa, *qualitativa* e *quantitativamente*.

A acção dos diversos exercicios de equilibrio (no banco invertido e na viga) é esthetica; dá ao gymnasta a elasticidade precisa e a elegancia; actua favoralmente sobre o systema nervoso e sobre os centros de coordenação (bulbo rachideo).

Segundo o dr. *Kaisin*, é esta gymnastica um methodo de educação physica que tem por fim:

1.º Provocar a creação de numerosos centros neuro-motores;

2.º Desenvolver o sentido muscular, pela exacta

dozagem dos movimentos, fazendo que estes attinjam o fim desejado, com um minimo de despeza energetica;

3.º Conseguir as disciplinas physica e psychica de que resulta a conservação permanente da maxima amplitude thoraxica;

4.º Ensinar a execução dos exercicios em condições nitidamente determinadas e sempre identicas;

5.º Obter o desenvolvimento da *Vontade* pelo esforço constante e persistente, necessario para vencer a tendencia para o relaxe muscular, na realisação dos movimentos: condições estas que são outros tantos elementos de evolução para a perfectibilidade do systema nervoso e das faculdades intellectuaes.

Ling dizia, que os apparelhos de gymnastica devem favorecer movimentos uteis ao aperfeiçoamento do individuo; que o homem não foi creado para se *adaptar* ao apparelho de gymnastica, o que é anti-scientifico e anti-sociologico. Os apparelhos da *gymnastica sueca* não são *fins* mas apenas *meios* para se alcançar um certo e determinado resultado *physiologico*. E' esta a razão porque este methodo póde dispensar apparelhos especiaes e um *professor* (digno d'esse nome) póde dar a sua lição de gymnastica, n'um terrasso, n'um pateo, n'um jardim ou n'uma sala bem arejada, sem *apparelho algum*.

Estes apparelhos, são simples e economicos, occupam um espaço muito limitado, são faceis de armar e collectivos, permittindo a um grande numero

de gymnastas exercitarem-se ao mesmo tempo. A uma gymnastica *precisa* deve corresponder vozes de commando breves ou lentas, mas *precisas* e de emissão facil; a maneira de commandar, é uma maneira especial de sugestionar, que deve até um certo ponto dispertar psychicamente a *Vontade* e a maneira de executar o exercicio, lenta ou rapidamente.

Apparelhos. — Os apparelhos em uso n'este methodo de gymnastica, são:

O espaldar, o banco, a viga, o quadro, a caixa para saltos, o cavallo, e além d'estes, ainda: cordas, verticaes e obliquas, escadas de cordas e cordas leves para saltos.

Gymnastica militar. — Na Suecia, a gymnastica militar, comprehende as esgrimas de sabre, florete, bayoneta e as esgrimas de armas combinadas.

Sobre este assumpto nada diremos pois fará parte de um tratado especial, em que vimos trabalhando ha tempos a esta parte.

Os effeitos já alcançados na Suecia pelos exercicios d'este methodo racional são evidenciados pelos dados estatisticos officiaes, extrahidos das tabellas de recrutamento, desde o anno de 1841. A estatura média dos mancebos de vinte a vinte e um annos aptos para o serviço militar, elevou-se em média nos periodos quinquenaes de 1841-45 a 1886-70 e de 1891-95, respectivamente 1,^{m}670; 1,^{m}671; 1,^{m}675; 1,^{m}677; 1,^{m}682; 1,^{m}693 a 1,^{m}701:

isto é, um augmento de estatura superior a $0,^{m}03$. Segundo os estudos estatisticos de *A. Key*, a estatura média dos alumnos dos estabelecimentos publicos de ensino secundario na Suecia é maior que a do resto da população, nas mesmas edades.

O numero de isentos por incapacidade physica tambem tem diminuido sensivelmente desde 1831; nos seis periodos decenaes de 1831-40 a 1881-90, assim como nos annos de 1891 a 1895 as estatisticas dão respectivamente as seguintes percentagens: 35,7 %, 36,4, 35,7, 27,8, 23,6, 20,3, 21,7 %. Portanto uma sensivel diminuição n'esse numero.

A gymnastica militar, prepara os recrutas *progressiva* e *physiologicamente*, evitando os exercicios perigosos e procurando augmentar-lhes a força potencial da energia, que muito lhes é necessaria. A progressão no ensino é de tanto maior necessidade quanto em geral os recrutas, são homens pouco adextrados, com pouca agilidade e quasi nenhuma coordenação nos movimentos. Não se deve pois, ao principio, sujeital-os a lições prolongadas e, se ainda no decurso d'essas lições, algum recruta se sentir indisposto ou apresentar maior difficuldade na aprendisagem dos exercicios preliminares, deve-se fazel-o sahir da fórma e, no primeiro caso, obrigal-o a fazer lentas, profundas e successivas inspirações; no segundo, submettel-o a um ensino individual.

O essencial para o soldado é ter *bons pulmões* e *boas pernas*.

O factor principal para a resolução do problema da guerra, está nas pernas dos soldados: é esta a opinião do general *Lewal.*

Por isso o desenvolvimento da respiração e o ensino da marcha, formam *a base da educação physica do soldado* e ambos devem ser progressivos.

Para obter com efficacia o primeiro, deve-se, antes de carregar o recruta com a mochilla, procurar arranjar-lhe uma boa attitude, por intermedio de exercicios convenientes para a boa erecção da columna vertebral.

Deve-se desenvolvel-o physiologicamente e acostumal-o a marchar, augmentando progressivamente a intensidade d'estes exercicios que devem ser de uma regularidade mathematica.

De tempos a tempos, para se constatarem os resultados da instrucção, devem ser os recrutas submettidos a provas de marchas, organisadas com a maxima prudencia e não se deve armar e equipar o soldado sem elle estar apto para bem supportar o peso e os inconvenientes das correias que sempre lhe opprimem o thorax, augmentando-lhe a fadiga pela immobilidade e contracção forçada dos musculos sacro-lombares. O pezo do equipamento deve ser augmentado progressivamente até attingir o seu maximo, em campanha. Repetimos, as marchas dos recrutas armados e equipados, só devem ser executadas quando estes tiverem completado a sua educação respiratoria e o seu treno physico. Esta educação physica levanta o nivel moral dos recru-

tas desenvolvendo-lhes a um tempo as energias physica e moral, dando-lhes o espirito da *collectividade* e portanto attinge o *desideratum* desejado: desenvolve a energia moral collectiva.

A precisão do tiro é um factor importantissimo na guerra moderna, mas é necessario que o atirador esteja, no fim de uma marcha em ordinario ou accelerado, de posse das suas faculdades habituaes, o que só conseguirá pelo desenvolvimento da capacidade thoraxica e educação do rythmo respiratorio, isto é, pelo treno physico [1].

Gymnastica medica.—Desde *Gabriel Branting* que este importantissimo ramo da gymnastica tomou um grande desenvolvimento, no Instituto Central e Real de Stockolmo, aonde se ensina a tratar um sem numero de affecções muito diversas, pelo exercicio muscular, activo e passivo, o qual é exactamente dozeiado e localisado.

A prescripção medica, indica as dózes precisas do emprego dos exercicios bem como todas as indicações e modos de emprego dos diversos exercicios musculares que se devem pôr em pratica. Empregam-se n'esta gymnastica uns apparelhos especiaes e são varios os modos de tratamento pelos movimentos.

---

[1] Foi seguindo estes principios que o snr. tenente Joaquim Costa, auxiliado pelo seu camarada, tenente Carlos Villar, estabeleceu a gymnastica no corpo de marinheiros, d'onde se estendeu aos navios-escolas, e aos outros navios da armada.

Consistem estes em fricções, massagens, percussões com as mãos fechadas ou abertas, pressões, trepidações, vibrações, elevações, flexões, abducções e adducções, rotações, etc., etc. Para conseguir que o doente execute estes movimentos póde ser empregado o esforço de um individuo já exercitado ou diversos apparelhos mechanicos especialmente fabricados para esse fim. Ha em Stockolmo dois Institutos de gymnastica medica, além do Instituto Central. O Instituto de gymnastica Orthopédica, fundado em 1822 pelo medico dr. *Nils Akerman*, o qual é considerado como estabelecimento do Estado.

O Instituto medico-mechanico do dr. *Gustavo Zander*, fundado por este em 1865. Os trabalhos eminentes realisados n'este sentido pelo dr. *Zander* datam de 1857, e a seguir vem os trabalhos do commandante *Thure Brandt*, em 1861, sobre a gymnastica *gynecologica*. Desde esta epocha a gymnastica medica, orientada no methodo de *Ling*, é frequentemente designada sob o nome *gymnastica manual*. Independentemente do ensino ministrado no Instituto Central, são professados pelos estudantes das faculdades de medicina das Universidades de *Lund* e de *Upsala*, e da escola de *Stockolmo*, cursos de gymnastica medica, debaixo da direcção de um professor especialmente nomeado para esse fim. A gymnastica medico-mechanica de *Zander* é baseiada na theoria de *Ling*: « *Todas as modificações morbidas do organismo, podem ser reduzidas*

e eliminadas, por intermedio de certos e determinados exercicios musculares».

Gymnastica esthetica [1]. — E' este o ramo da gymnastica sueca que deveria ser, em especial, adoptado no nosso conservatorio, sendo necessario para bem a dirigir um profundo conhecimento anatomico e physiologico dos musculos da face, aliados a cónhcimentos de psychologia.

---

1 Quando em fins de 1902 regemos, *por obsequio*, o curso de gymnastica no Real Conservatorio de Lisboa, tentamos orientar alli, n'este sentido, a instrucção da gymnastica, estabelecendo dois cursos: um para o sexo masculino e outro para o feminino, com as competentes tabellas de medições e observações anthropologicas. Esta tentativa a despeito dos nossos esforços e da boa vontade do illustrado director d'aquelle estabelecimento, o snr. Ed. Schwalback malogrou-se como muitas outras em Portugal. Tendo nós assim organisado o curso de *gymnastica sueca* fizemos aos alumnos pequenas prelecções evidenciando-lhes as altas conveniencias da correcção da attitude, da fórma e do funcionamento geral dos orgãos, que lhes adviriam pela pratica consciente dos exercicios que lhes iamos ensinando e cujo resultado pratico immediato se traduziria na melhoria da esthetica individual, o que era de summa vantagem para esses alumnos que se iam dedicar á arte dramatica. Todos elles nas poucas lições que infelizmente podemos realizar se prestaram com a melhor boa vontade á execução dos diversos movimentos, notando nós grandes disposições em alguns alumnos para rapidamente se corrigirem das más attitudes provenientes de posições defeituosas habituaes.

Convencidos, como estamos, das enormes vantagens da pratica d'esta gymnastica, julgamos prestar ainda um serviço de propaganda fallando aqui n'esta nossa ignorada tentativa esperando que ao cabo de dez annos ella fructifique como succedeu com a gymnastica pedagogica, cuja primeira tentativa nossa para a implantar em Portugal data de 1891 e só em 1901 conseguimos que ella começasse a ser conhecida.

CAPITULO IX

Hygiene—Theoria da fadiga

Horas da lição.—As horas mais favoraveis para os alumnos darem lição de gymnastica são:

No inverno, antes do jantar, devendo terminar meia hora, pelos menos, antes d'essa refeição; no verão, de manhã antes do almoço, não devendo porém estar em jejum absoluto.

Nunca se deve fazer exercicio algum de gymnastica durante o trabalho da digestão.

Sabemos que os musculos congestionam-se durante a execução dos movimentos gymnasticos (Lei da nutrição), retendo nas suas cellulas o sangue durante um certo tempo após o exercicio. Este estado de plethora do musculo produz por compensação um estado de anemia nos orgãos internos e principalmente no estomago. Ora a digestão, não póde ser bem feita sem um augmento de irrigação sanguinea na mucosa do tubo digestivo, (gastro-intestinal) precisamente no momento do seu traba-

lho. Acresce ainda que o apparelho digestivo se encontra privado pelos exercicios musculares, de uma certa quantidade de *influxo nervoso*, que lhe é necessario, mas que está sendo absorvido pelos esforços musculares dos movimentos gymnasticos.

D'ahi as frequentes perturbações digestivas quando a refeição tenha sido tomada pouco tempo antes dos exercicios gymnasticos. N'este ultimo caso ainda maiores inconvenientes se podem apresentar, por se fazerem exercicios violentos com o estomago cheio *(Lagrange)*.

Conveniencias do exercicio quotidiano. Treno hygienico. — As lições devem ser quotidianas; é preferivel *uma lição diaria de meia hora do que tres ou quatro lições por semana, ainda que de uma hora cada.*

O exercicio physico quotidiano tem a vantagem de, sem esforço sensivel, ir acostumando a machina humana a melhor resistir ás fadigas. Pelo exercicio presistente e moderado os tecidos vivos adquirem pouco a pouco uma solidez, uma tonicidade tal, que os torna aptos a suportar sem risco algum todos os phenomenos mechanicos do trabalho; assim como todos os orgãos se acostumam a funcionar com uma regularidade imperturbavel, apezar do excesso d'actividade que lhes impõe o exercicio. O verdadeiro beneficio hygienico do exercicio quotidiano, está menos no augmento de força do que no *augmento de melhores condições de resistencia.*

E' indispensavel, como diz o dr. *Lagrange*, para

o equilibrio da saude, conservar a machina humana n'um certo estado de preparação, que a torne apta a funcionar energicamente em caso de necessidade, sem que por isso lhe resulte qualquer transtorno.

E este estado de preparação, este habito do exercicio physico, constitue por dizer assim, um *treno hygienico.*

«E' por elle que se consegue adquirir maior resistencia á fadiga, a qual não é mais que uma especie de coeficiente que resulta da relação entre o exercicio physico e a resistencia do organismo.

«A força póde ser recuperada pelo descanço, porém a *resistencia* só é adquirida pelo exercicio graduado, methodico e sabiamente dirigido, isto é, pelo *treno hygienico*» [1].

Theoria da fadiga [2]. — «A observação dos factos, demonstra-nos que todos os orgãos, todos os tecidos do corpo humano, pertencente a um individuo acostumado á inacção, apresentam uma tendencia particular para cederem facilmente ao movimento da decomposição vital que se chama *desassimilação.*

«Esta falta de *resistencia*, manifesta-se muito mais se o individuo já n'estas más condicções, se colloca ainda sob a acção de um outro agente debilitante, como por exemplo, uma doença.

---

1 Dr Lagrange.

2 Lagrange. — *L'exercice chez les enfants et les jeunes gens.* — Paris, 1901.

«O exercicio physico é um poderoso agente de *desassimilação*, pelo maior numero de combustões vitaes a que dá logar. Sob a sua influencia, os tecidos vivos parecem desagregarem-se, como fazem os elementos da lenha ou do carvão sob a acção do fogo, e d'esta combustão resulta uma especie de residuo organico comparavel ás cinzas de uma fornalha. São estas substancias organicas, que entram na composição d'esses residuos, que constituem os *productos da desassimilação*. E' esta, mui mais activa no individuo cuja *resistencia* é diminuta, pela falta de exercicio physico, do que n'aquelle cujos tecidos estão fortalecidos e vigorisados pela sua pratica; portanto «entre individuos fazendo *egual exercicio physico*, *os productos de desassimilação são mais abundantes*, *no que menores condições de resistencia tiver*, *isto é*, *no que estiver menos acostumado a esse exercicio.*

«Ora estes productos são substancias toxicas, como todas as excreções do corpo humano, por isso a sua eliminação deve ser rapida, o que assim é levado a effeito, por orgãos excretores especiaes e pelos pulmões, no acto da *expiração*, desembaraçando o sangue d'esses venenos. Mas se estes residuos, por qualquer circumstancia, se formarem em abundancia tal que os orgãos excretores, não sejam sufficientes para lhes dar sahida, os *productos de desassimilação* começam a acumular-se no sangue e produz-se assim uma auto-intoxicação.

«O corpo humano envenena-se a si proprio. E'

esta a theoria mais racional da fadiga em todos os seus graus. Logo, quanto mais resistentes e vigorosos forem os tecidos, tanto menor será o numero de *productos de desassimilação*, e por conseguinte tanto menor será a fadiga, o que, repetimos, só é conseguido pelo exercicio quotidiano, consciente e sabiamente dirigido. A fadiga do musculo mede-se pelo seu consumo. Theoricamente poder-se-hia supprimir a fadiga se se conseguisse desembaraçar o musculo dos productos da combustão».

A sala aonde se deve realisar a lição será varrida (não a sêcco) e limpa de pó, com uma hora, pelo menos, de antecedencia, ou melhor ainda, o chão passado a panno humido [1] para evitar o levantamento das poeiras.

A sala deve ser bem arejada e ter bastantes janellas abertas antes e durante a lição, devendo comtudo evitarem-se as correntes d'ar.

E' preferivel, fazer executar a lição ao ar livre. — Diz *Lagrange:* «Está calculado que um individuo fazendo exercicio physico, mais ou menos violento, emitte pela expiração cêrca de quatro vezes mais de *productos de desassimilação* do que no estado de repouso. Verificou-se esta proporção pela quantidade de gaz carbonico expellido.

«O distincto professor *Brown-Séquard* e o seu

---

1 E' muito util o emprego de *lambazes*, analogos aos de bordo.

ajudante *d'Arsonval*, analysando os productos da respiração em varios animaes descobriram entre os miasmas respiratorios a existencia de umas substancias similhantes aos alcaloides resultantes da putrefacção das materias animaes, que são conhecidas pelo nome de *ptomainas*. Estas substancias, encontram-se em doses infinitamente pequenas, no ar expirado, mas tambem basta que estas *ptomainas* sejam absorvidas em dózes infinitesimaes por um animal são, para determinar n'elle sérios accidentes organicos. Se se injectar esta *ptomaina*, ainda em dóze infinitesimal, sob a pelle de um coelho, este começa logo a sentir perturbações respiratorias, e uma especie de agonia, de suffocação; e se se augmentar a dóze, a morte do animal segue-se rapidamente.

«Ora esta *ptomaina* augmenta na mesma proporção que o gaz carbonico, no ar expirado pelo individuo que faz qualquer exercicio violento. Tomando para base este calculo, póde-se dizer, por exemplo, que um homem quando esgrime, vicia o ar quatro vezes mais do que estando sentado, por conseguinte dez atiradores, durante o assalto, viciam o ar como quarenta pessoas assentadas. Um individuo que faz exercicio necessita inspirar maior numero de vezes e absorver maior quantidade de ar do que no estado de repouso por se lhe terem activado as combustões intimas com o exercicio muscular.

«Esta actividade da respiração é tal, que se se representar por *um* a quantidade d'ar introduzida

nos pulmões d'um homem quando em estado de repouso, será preciso representar por *sete* o ar que necessita quando correr, ou fizer qualquer outro exercicio violento.

«Logo, um homem que faz exercicios musculares, vicia o ar como *quatro* e necessita respirar como *sete*.

«Sommando estes dois numeros, chegamos á conclusão que, para um homem fazendo exercicio physico, é necessario tanto ar como para *onze* pessoas que estejam quietas».

E' este o motivo principal de aconselharmos de preferencia o exercicio ao ar livre.

Vestuario. — Os alumnos devem usar um vestuario apropriado, ligeiro, facil de lavar e que lhe não tolha os movimentos, o qual póde ser, para os do sexo masculino uma camisolla justa de malha fina de algodão, calças de linho ou cotim e sapatos sem tacão; para os do sexo feminino, uns calções largos de flanella escura, abotoadas logo abaixo do joelho e uma larga blusa-saia de flanella ou linho branco consoante a estação, sem cinto apertado. Assim que o tempo o permittir deve ser dispensada, algumas vezes aos alumnos, a camisolla de malha e trabalharão com o dòrso nú, para que assim o professor ou instructor melhor possam observar se a correcção dos movimentos é a desejada.

Hygiene da lição das creanças. — Os exercicios gymnasticos devem ser identicos para ambos os sexos até á edade dos dez annos, dos dez aos doze

annos já estes exercicios ainda que no fundo sejam os mesmos devem ser comtudo escolhidos os que menos energia muscular requeiram para serem executados pelas creanças do sexo feminino, podendo e devendo ser executados livremente ou com o auxilio dos apparelhos (espaldar, banco e quadro); considerando-se estes, como já o dissemos na theoria da lição, *unicamente* como auxiliares para facilitarem a execução de um certo e determinado movimento, já pelos *pontos d'apoio* favoraveis, que offerecem, já pela *localisação* da acção de um ou mais feixes musculares. A gymnastica das creanças deve ser essencialmente *correctiva* [1] e *tonificante*, isto é, *hygienica;* sendo esta a principal caracteristica da gymnastica feminina [2].

No homem a principal condição de robustez, é o desenvolvimento thoraxico. Em geral, um individuo que tiver o peito saliente, grande largura entre as espaduas e a cintura delgada, é um homem forte.

Na mulher não póde nem deve ser assim, porque seria um attentado contra todos os principios estheticos e physiologicos.

«Se se adoptassem, para o desenvolvimento physico da mulher os mesmos processos, isto é, os mesmos exercicios physicos usados para o robustecimento e desenvolvimento do homem, obteriamos pouco mais ou menos, resultados identicos, mas

---

1 Lino.
2 Lagranoe.

desvirtuariamos o papel importantissimo que a mulher tem de representar na sociedade, para a qual ella nasceu e a natureza a formou» *(Lagrange).*

A primeira e unica função natural da mulher, a que sempre se deve attender é a da maternidade. A mulher nasceu, antes e primeiro que tudo, para ser *mãe* e mãe procreadora, capaz de produzir optimos fructos.

E' essa a sua missão sagrada.

Torna-se pois necessario antepôr esta consideração a todas as outras, que porventura possam influir para o estudo do seu desenvolvimento physico.

Assim a região que a mulher deve ter melhor desenvolvida é a região iliaca.

«A cavidade da bacia é o receptaculo que deve conter o pequenino ser que mais tarde será o homem e o seu desenvolvimento ulterior é em grande parte função das condições mais ou menos favoraveis em que elle esteve durante o seu periodo embryonario [1]».

E' esta a principal razão de se não sacrificar o desenvolvimento d'esta região ao de qualquer outra.

Desenvolvam-se-lhes os pulmões, com amplas e profundas inspirações, secundadas pelos explendidos movimentos respiratorios da *gymnastica sueca*, e ao mesmo tempo procure-se desenvolver-lhe, toda a

---

1 Lagrange — *Exercices chez les enfants et les jeunes gens* — Paris, 1901.

região iliaca, robustecendo-lhe os ossos e os musculos d'essa região por movimentos convenientemente apropriados [1] (exercicios de *a fundos* e principios de esgrima de florete). Os exercicios que tem *unicamente* por fim o desenvolvimento muscular

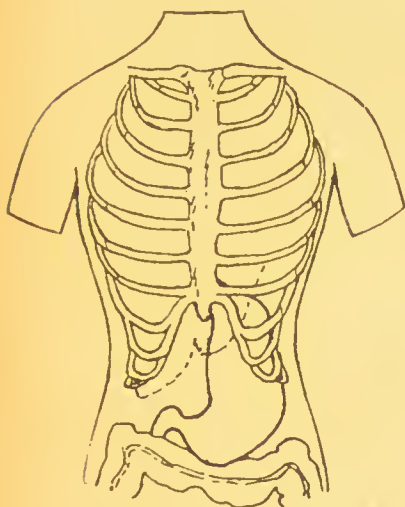



Fig. 50 — Deformação do thorax e do estomago da mulher pelo uso do espartilho.

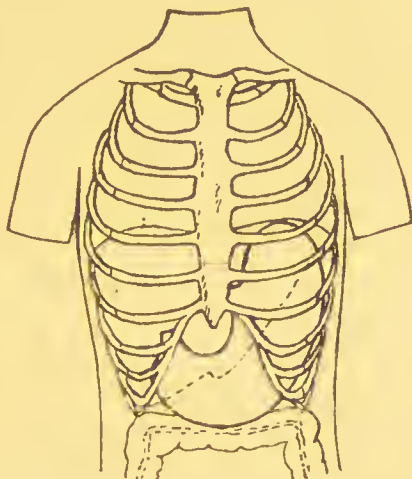



Fig. 51 — Thorax e estomago, bom.

devem ser banidos da gymnastica feminina, por inuteis e de má adaptação á estructura da mulher e ás aptidões physicas, além de lhe alterarem a flexibilidade, a graça e a delicada elegancia das fórmas.

---

[1] Lagrange, *ibidem*.

Todo o cuidado será pouco da parte do professor para com as creanças do sexo feminino, no que respeita á *progressão* dos exercicios, principalmente nos de *suspensão* e *saltos*. Com respeito aos primeiros aconselhamos *unicamente* o *espaldar* e o *quadro*, por que os movimentos de suspensão quer n'um, quer n'outro d'estes apparelhos, podem ser feitos com o apoio dos pés, preferindo-se em egualdade de circumstancias, o *quadro*, porque os movimentos n'elle executados dão ás creanças uma flexibilidade de movimentos do tronco, que contribuem poderosamente para adquirirem uma natural elegancia do corpo, quando andam. Estão, por estas razões, naturalmente indicados os exercicios de equilibrio no chão, no *banco* invertido e na viga.

Só *muito tarde*, e quando estiverem bem nos casos de os poder executar sem difficuldade alguma, é que lhes será permittido deixar o apoio dos pés, nos movimentos simples de suspensão

Os *saltos*, são explendidos exercicios estimulantes, mas devem ser mandados executar com moderação e bom senso, sendo a sua progressão muito mais limitada do que para as creanças do sexo masculino, nunca devem attingir mais de um metro em altura, muito principalmente para as meninas das cidades, pela reconhecida facilidade que estas tem para prolapsos uterinos.

Depois dos doze annos, devem as *meninas*, abster-se de executarem os movimentos gymnasticos em certas epochas, mais ou menos periodicas,

e será conveniente fazer-lhes executar, mais frequentemente do que aos rapazes, movimentos derivativos (flexões das pernas; marchas nas pontas dos pés) afim de evitar qualquer congestão abdominal *(dr. Jentzer).*

D'esta edade em diante o professor deve ter a maxima circumspecção para com ellas nos movimentos de flexão do tronco á rectaguarda.

Os alumnos deverão antes de começarem a lição ter satisfeito todas as necessidades organicas e estar na melhor disposição possivel, devendo para este fim o instructor ter-lhes pouco a pouco dispertado o interesse e o gosto, pelos exercicios de gymnastica, já evidenciando-lhes a sua alta conveniencia sob todos os pontos de vista physiologicos e moraes, já recreando a instrucção com uteis e agradaveis palestras, acompanhadas de jogos interessantes.

Hygiene da pelle. — E' necessario attender á hygiene da pelle, que além da sua funcção protectora do organismo é séde de varias sensibilidades (tactil, thermica, etc.); orgão da respiração e principalmente segregador do suor, por meio do qual expulsa um grande numero de *productos de desassimilação*, servindo a sua producção e evaporação, de regularisadores do desperdicio do calor animal e do sêbo (necessario para a conservação da elasticidade da pelle).

As lavagens parciaes e os banhos são necessarios para assegurar á pelle a conservação das suas funcções tão importantes.

Tomando-se banhos geraes d'agua fria, é indispensavel que a sala esteja aquecida afim da reacção se fazer regularmente. Estes banhos devem ser curtos e terminados elles, enxugue-se rapidamente o corpo e passeie-se com passo largo durante cerca de quinze minutos, para auxiliar a reacção.

O banho frio activa a circulação geral, tonifica os orgãos, conserva a maleabilidade da pelle, combate a fadiga musculo-nervosa e augmenta as combustões internas e as excreções.

Medições e observações

Devem todos os individuos antes de seguirem a instrucção da gymnastica serem submettidos ao exame medico o qual se repetirá todos os annos. Quando a constituição ou os defeitos de conformação (desvios da columna vertebral e outros) o exigirem, o medico prescreverá os exercicios correctivos apropriados, indicando ao mesmo tempo aquelles cuja execução não é conveniente, o que tudo deverá constar de um registo de medições e observações. Estes alumnos formarão classes especiaes e serão presentes periodicamente ao exame do medico nas datas por este fixadas.

O exame comparativo das medições e em particular no sexo masculino, das que dizem respeito á amplitude thoraxica, permitte estabelecer um

criterioso mappa das melhoras obtidas sobre o triplo ponto de vista da saude, desenvolvimento e resistencia. Os instrumentos indispensaveis para as medições são:

1.º Balança decimal;
2.º Craveira;
3.º Fita metrica d'aço;
4.º Compasso thoraxico;
5.º Espirometro;
6.º Dynamometro.

O compasso thoraxico mais economico é o de *Démeny*. Este professor fez tambem construir um modelo de espirometros de pequeno custo relativo e que póde satisfatoriamente substituir os de *Verdin* ou de *Hutchison*.

VII

PARTE V

Psychologia

CAPITULO I

Pedagogia

Na *gymnastica sueca*, o **movimento** é estudado sob os seus diversos pontos de vista; o *anatomo-physiologico*; o *mechano-biologico* e o *hygienico*, como atraz desenvolvidamente tratamos; o *economico*, que está implicitamente explicado no que já dissemos, pois vimos como pelo methodo de *Ling* se localisa, restringe e limita um movimento, não só ao menor esforço como á menor acção. O *esthetico* sahe naturalmente d'estes pelo estudo pratico das *attitudes* e facilidade na execução dos movimentos correctos; resta-nos portanto tratar do estudo do *movimento* sob os pontos de vista: *Pedagogico*, *Moral e Social.*

Antes porém de entrarmos propriamente no assumpto, *Pedagogia*, torna-se-nos necessario apre-

sentar umas ligeiras noções de *Psychologia* applicada á educação [1].

A Psychologia é uma sciencia phylosophica que se occupa do estudo da alma e de todas as suas diversas manifestações; isto é, do estudo dos nossos sentimentos, pensamentos e vontades: tem por fim o conhecimento de *nós mesmos*, *por nós mesmos.*

A' *psychologia* está essencialmente ligada á *Logica*, consequencia immediata do principio de *Descartes: cogito*, *ergo sum.*

A Logica estuda as leis do pensamento.

E' ella que nos ensina a pensar.

Moral é a sciencia que tem por fim estudar os nossos deveres e regular as nossas faculdades, dando-nos a consciencia exacta do fim para que viemos a este mundo e qual a melhor maneira de o attingirmos.

Pedagogia é a sciencia da *Educação.*

A importancia da *Pedagogia* resulta naturalmente do fim a que se propõe; o desenvolvimento da dignidade moral, da honra, da virtude moral e por consequencia, da felicidade humana.

Educação. — E' o conjuncto de processos pelos quaes se consegue o completo desenvolvimento da creança, cultivando e orientando-lhe todas as faculdades.

---

1 Henri Marion: *Leçons de Psychologie, appliquée à l'education*; Paris, 1902.

Este livro é adoptado no curso normal superior de Fontenay-aux-Roses, para professoras.

Segundo *Stuart-Mill*, a *Educação* tem por fim fazer trabalhar todos os potenciaes latentes do Ser humano, afim d'este poder attingir o mais elevado grau da perfectibilidade humana, consoante a sua natureza.

A educação do homem não é sómente feita pelas pessoas encarregadas d'esse cuidado durante a sua mocidade, mas ainda por tudo que possa ter influencia sobre elle: as leis, os costumes e as circumstancias da vida.

A Educação divide-se em:

Educação physica, ou do corpo;

Educação intellectual, ou do espirito;

Educação moral, ou do sentimento e do caracter.

Podendo ainda acrescentar-se a

Educação technica, que prepara o homem para melhor exercer durante a vida esta ou aquella arte, officio ou industria.

As relações da *Pedagogia* com a *Psychologia* e a *Moral*, são evidentes.

Os serviços que a *Moral* presta á *Educação* são tão claros que nos parece excusado insistir n'este ponto.

Não é a *Moral* que ensina a regular as nossas faculdades afim de attingirmos a perfectibilidade?

E não é a *Psychologia* que nos ensina a conhecer essas faculdades?

Ora conhecendo nós as faculdades que nos permittem attingir a perfectibilidade do Ser humano e a maneira de as aperfeiçoarmos, poderemos portanto

dirigir e orientar as creanças n'esse sentido e por conseguinte, educal-as.

A *Logica* inseparavel da *Psychologia* é particularmente util, pela influencia que tem na orientação do espirito, pois não tem por fim principal estudar o trabalho reflectido do *Pensamento*?

Logo, a *Psychologia*, a *Logica* e a *Moral*, fornecerão as regras da *Educação* e a *Pedagogia* estará sempre ligada a essas sciencias.

PEDAGOGISTA. — E' o que dirige a educação *physica*, *moral* e *intellectual* da juventude e facil é comprehender como a sua bella e grande missão é de magna importancia na Sociedade.

A *Pedagogia* é tanto Sciencia como Arte. A *Educação* é principalmente uma Arte, porque exige em primeiro logar *Inspiração*, que vem da alma e em seguida *Tacto* que se não aprende [1]. Estudo algum poderá prevalecer a estas qualidades fundamentaes, mas possuindo-as, o estudo virá desenvolvêl-as pela reflexão.

Impõe-se ao *Pedagogista*, o conhecimento do meio em que tem de exercer a sua influencia.

Cada individuo tem um modo de ser, proprio, caracteristico, entrando como um alto factor na constituição da sua individualidade.

---

1 E' esta a razão porque no Instituto Central e Real de Stockolmo, a frequencia do 2.º anno do curso (Professores) é sempre muito diminuta.

Instructor, quasi toda a gente póde ser, porém *Professor* muito pouca.

Este modo de ser, é resultante de tendencias naturaes, herdadas ou adquiridas; sendo estas em geral provenientes do meio social.

Facil é, pois, comprehender que em geral a individualidade de um portuguez, não póde ser identica á de um allemão, de um inglez, de um chinez, etc., ou de qualquer outro individuo nascido e creado n'um meio social inteiramente differente.

Conclue-se d'aqui, que os methodos de educação não podem ser identicos e são naturalmente dependentes das condicções mezologicas.

Apezar da nossa insuficiencia, esboçaremos aqui, o germen d'alguns dos principaes vicios do nosso meio social, cuja correcção urge e que por isso entendemos dever apontar ao cuidado dos professores de educação physica.

As observações que temos feito, e os conhecimentos que temos adquirido pela experiencia, levam-nos a dizer que a creança portugueza, é já hoje, em geral, impulsiva por hereditariedade, portanto desattenciosa e irreflectida.

No impulsivo, os sentimentos são os agentes principaes da sua maneira de obrar, portanto a sua *Logica* provém do *Sentimento* e não do raciocinio.

D'ahi vem o julgar as pessoas e as cousas, não pelo que são realmente mas sim pelo sentimento que dispertam.

São boas, se são sympathicas; más, se antipathicas.

Poderiamos citar um grande numero de exemplos vulgares d'este *Sentimentalismo*, limitarnos-hemos porém a dois ou tres, por serem bem frizantes.

O exagero ridiculo das manifestações externas:

Exemplo: os abraços effusivos em todas as occasiões e a proposito de tudo;

As lagrimas, á menor commoção;

O *hyperbolismo*, no tratamento das pessoas e nas comparações, sendo flagrante exemplo o habitual, *Ill.^mo e... Ex.^mo Snr.* dos sobrescriptos, embora a carta seja dirigida a um carroceiro ou a um creado;

O emprego vulgar dos termos, *primeirissima ordem; muitissimo grande* e *enormissimo!* não sendo já sufficiente o superlativo *enorme;*

O facil e constante emprego dos adverbios, *excellente*, *admiravel*, *surprehendente*, etc., etc.;

A *facilidade* com que se fazem promessas, que a maior parte das vezes se não cumprem;

A *ligeireza* com que se tomam compromissos e se assumem responsabilidades, que mais tarde, não podendo respeitar dão logar ás chamadas espertezas de rato, que o vulgo designa sob o nome de *gagices* e d'ahi o sem numero de *gajos* que abundam na sociedade portugueza, etc., etc.

E' portanto este *Sentimentalismo* exagerado, manifestação morbida do *Impulsivismo* atavico, um vicio que se torna urgente combater, sendo a nosso vêr, o melhor meio de tal conseguir, educar a *Atten-*

ção [1] das creanças portuguezas e desenvolver-lhes a *Vontade*; isto é educar e desenvolver-lhes a *energia moral.*

E' este o principal fim *Pedagogico* da

---

1 DARWIN considera a *Attenção* como a mais importante de todas as faculdades, que concorrem para o desenvolvimento intellectual.

Na *Attenção* — diz Mosso — ha dois phenomenos principaes a considerar: uma representação mental reforçada, traduzida pela prolongação da impressão de uma imagem; e uma paragem de todas as sensações exteriores que poderiam perturbar a *Attenção.*

E' impossivel no estado actual da Sciencia explicar estes phenomenos. Os orgãos dos sentidos com certeza que não perdem as suas funções, quando concentramos anossa *Attenção*. O que se dá é qualquer trabalho ainda desconhecido na região mais intima do cerebro. BAIN, SULLY, LANGE, consideram a *Attenção* como um phenomeno principalmente motor, apoiando-se nas relações intimas que existem entre o *Movimento* e a *Intelligencia.*

RIBOT, tratou esta questão com particular interesse e sobre os movimentos da *Attenção* estabeleceu as seguintes proposições:

«Serão simplesmente effeitos ou signaes da *Attenção* os movimentos da face, dos membros, do corpo e as alterações dos movimentos respiratorios, que a acompanham?» ou «Serão estes movimentos, as condições necessarias, os elementos constituintes, os factores indispensaveis da *Attenção*?»

Mosso é inteiramente d'esta ultima opinião, porque diz elle, «se esses movimentos fossem totalmente supprimidos, abolir-se-hia por completo a *Attenção*».

CHARLTON BASTIAN, não julga que os movimentos musculares, sejam tudo na *Attenção*. Segundo elle a *affectividade* desempenha o principal papel, porque em todo o roino animal «a expressão segue invariavelmente a impressão».

E' esta a razão por que diz que na *Emoção* como na *Attenção* tem-se quasi sempre a considerar os processos *sensitivo-motores*. O physiologista inglez WALLER, é de opinião que a *Attenção* é um phenomeno que participa do movimento da sensação,. CHARLES RICHET e W. JAMES, são por uma theoria denominada de *relação* ou de *simplificação* em que á *Attenção* se junta o *esforço psychico*. JEAN PAUL NAYRAC affirma ainda que a *Vontade* deve ser assimillada á *Attenção*, e conclue que *Esforço, Attenção* e *Vontade,* são tres anneis da mesma cadeia; e que estas tres *maneiras* da actividade intellectual, podem ser agrupadas sob a designação de *adaptação mental.*

gymnastica sueca e d'ahi a necessidade urgente da sua adopção nos estabelecimentos de educação da mocidade portugueza.

Pedagogia na gymnastica. — As lições de gymnastica devem ser dirigidas com enthusiasmo e vida, de maneira a tornal-as agradaveis e variadas ao mesmo tempo que uteis, devendo desde as primeiras lições o professor, evitar qualquer constrangimento da parte dos alumnos, e pôl-os á vontade *mas sem indisciplina.* Deve tambem o professor ser energico, procurando communicar essa energia aos seus discipulos, dirigindo a lição de uma maneira viva e fazendo com que os alumnos ganhem pouco a pouco um certo enthusiasmo na execução dos differentes movimentos energicos. Para conseguir este fim, sem augmento excessivo de fadiga, devem-se conceder frequentes mas rapidos momentos de repouso. Melhor será se o professor ou instructor, executar algum movimento simultaneamente com os alumnos. O exemplo do instructor, estimular-lhes-ha o brio, dando-lhes maior interesse e energia. As marchas e mudanças de uns apparelhos para os outros, devem ser vivas e energicas, dando assim occasião a despertar e augmentar a vivacidade tão desejada. Diz *Lagrange:* «Como se sabe os musculos e todos os orgãos do corpo humano obedecem á acção dos nervos. Esta acção é em geral determinada pelas funções cerebraes. As cellulas cerebraes transmittem as suas vibrações por inter-

medio dos nervos aos musculos e aos orgãos e estes *participam immediatamente da natureza d'esse influxo nervoso.* Ora a alegria é um agente de vibratibilidade da cellula, por isso *o influxo nervoso despertado por uma emoção alegre deve influir beneficamente nos musculos e nos orgãos.* E' esta a principal razão porque o professor deve ligar a maior importancia ao seguinte preceito de *Ling*, que como atraz dissémos, é uma indicação formal no seu methodo: «*E' necessario que os exercicios sejam impregnados de alegria*».

Para conseguir este *desideratum*, deverá o professor ter adquirido altas qualidades de pedagogista as quaes reunidas a uma boa vontade, tenaz e paciente, leval-o-hão á comprehensão da maneira facil e simples de excitar esse agente do influxo nervoso nos seus alumnos.

Nada melhor para conseguir este fim do que o exercicio physico consciente e bem adaptado ás condições dos alumnos. Não basta que o exercicio seja *hygienico* dando sufficiente trabalho aos musculos, ou ainda, que este tenha sido sabia e conscienciosamente distribuido por todas as regiões do corpo e que cada feixe muscular, d'elle tenha participado na devida proporção. E' *necessario que o cerebro tome parte proveitosa n'estes exercicios* e por isso torna-se necessario que sejam *recreativos*, despertando interesse.

Impôr aos alumnos a execução de exercicios desprovidos de interesse, é mais que uma falta de

sollicitude, *é uma falta de hygiene*[1]. O prazer e a alegria, favorecem a regularidade e a actividade da nutrição dos tecidos e são os unicos agentes de ordem moral, capazes de excitarem, nas creanças, a actividade cerebral.

«A alegria [2] é um excitante do cerebro como o alimento é um excitante do estomago.

«A creança tem tanta necessidade de alegria, como a planta de luz. A luz não é um alimento para a planta mas um excitante necessario para que se completem certos phenomenos chimicos da nutrição. O mesmo succede com a alegria, no que respeita ás creanças. Se a planta privada da luz do sol, se estiola e perde a còr; a creança sem a alegria, esmorece e perde o animo. Para que as funções organicas se exerçam com uma actividade sufficiente, é necessario que cada orgão receba uma certa porção do influxo nervoso.

«Ora as emoções alegres sendo excitantes da energia cerebral fazem com que o influxo nervoso em reserva nas cellulas cerebraes se evolva e vá, por assim dizer, inundar todos os orgãos do corpo, communicando-lhes a sua benefica energia. O papel hygienico da alegria traduz-se em geral, na acceleração das pulsações cardiacas e nos movimentos amplos e rapidos da respiração. N'alguns indivi-

---

1 Lagrange.
2 Idem.

duos, os musculos dos membros, verdadeiramente electrisados por esta descarga de influxo nervoso, traduzem esta excitação, por movimentos desordenados, chegando nas creanças a manifestar-se por saltos, corridas, gritos, etc.». *(Lagrange).*

«Os movimentos involuntarios, inconscientes mesmo, a acceleração do curso do sangue, a maior actividade da respiração, em uma palavra, o augmento momentaneo de todas as forças vitaes, provam á evidencia, que sob a influencia da alegria, faz-se no organismo uma distribuição mais abundante d'esta força, tão util a todas as funções da *nutrição* e a que chamamos *força vital*, sem lhe conhecermos propriamente a origem». A apreciação d'estas observações é baseada no profundo conhecimento d'este methodo e nas noções elementares da educação physica, bem como nas sciencias em que ella se funda.

Os alumnos interessar-se-hão pelas sessões de gymnastica, se o professor, por applicações e exemplos ao alcance da sua comprehensão, lhes explicar a *utilidade* dos exercicios para o robustecimento da saude e desenvolvimento da energia physica e moral. Exemplo: a extensão do braço.

Em geral esta extensão faz-se com uma intensidade egual a *dois*, porém n'um dado momento, o mesmo individuo poderá desenvolver *querendo* uma intensidade mais energica, egual a *quatro*; mas poderá acontecer ainda que, este mesmo individuo se puzer em jogo toda a sua energia physica, toda a sua

Vontade altamente poderosa, a intensidade do exercicio se eleve a *oito.*

Ora se o professor tiver a arte de conduzir as suas lições, de modo que as intensidades dos exercicios vão augmentando progressivamente, de uma maneira *contínua* e *consciente*, terá desenvolvido nos seus discipulos o *vigor physico* a par e passo do *vigor moral.* A energia physica é sempre função do *querer*, isto é, da *Vontade* e esta faculdade natural é tão susceptivel de se desenvolver, como qualquer outra.

A *Attenção*, deve ser cultivada e educada primeiramente pela execução dos exercicios de ordem, e desenvolvida pela pratica consciente dos outros exercicios e pela dozagem da intensidade com que devem ser feitos, isto é, da intensidade do esforço empregado na execução correcta d'esses exercicios.

Augmentando progressivamente a actividade dos exercicios, consegue-se a *resistencia* e como aquella é função da *Vontade* ter-se-ha adquirido a perseverança, a tenacidade, a confiança propria, isto é, a *coragem.*

Obtida a independencia de movimentos pela individualisação dos diversos feixes musculares, ter-se-ha conseguido a desassociação dos centros psycho-motores da camada cortical e subordinado á sua acção ponderada, os centros medullares, isto é, ter-se-ha educado e dominado os reflexos. Um individuo n'estas condições será sempre calmo e ponderado, nada impulsivo, mas sim reflectido em

todas as suas acções, isto é, terá adquirido o que vulgarmente se chama *sangue frio*.

Temos até aqui visto que o methodo de *Ling* é um methodo essencialmente analytico, por intermedio do qual se consegue com relativa facilidade os resultados acima apontados; porém este methodo não seria completo se, depois de estudar a analyse dos diversos movimentos não indicasse a maneira de fazer a synthese d'esses mesmos movimentos.

E' esta obtida, pela pratica dos diversos exercicios d'applicação preconisados por este methodo, a saber: as corridas e os saltos; a natação; a equitação; as esgrimas de armas brancas simples e combinadas; o remo, a patinagem, etc., etc., e os jogos ao ar livre, como o *lawn-tennis*; o *foot-ball* (association); a barra, etc.

Estes exercicios e jogos, tem por fim principal conseguir educar o golpe de vista, a decisão rapida, a opportunidade dos movimentos, que alliados á resistencia, tenacidade e sangue frio antes adquiridos, completarão a educação physica do homem.

CAPITULO II

Influencia moral e social da educação physica

> « *A educação physica é a grande regeneradora physica, intellectual e moral* ». (Dr. Ph. Tessié).

Entre os diversos factores da hygiene individual, a *alimentação*, o *ar* e o *movimento*, é este o mais facil de ser dominado pela acção da *Vontade* individual ou collectiva. Logo o papel do *movimento* é da maior importancia na moderna hygiene individual e social.

D'ahi a enorme importancia da educação-physica, que é um problema não só de hygiene individual, mas ainda de hygiene social, intimamente ligado ás nossas actividades physica, moral e intellectual.

Sabemos já que a educação moral, é a educação do *caracter*, do sentimento; isto é, *do modo de ser* individual: vimos tambem como o methodo sueco, principalmente pela educação da *Attenção*,

póde ter acção directa e preponderante sobre esse *modo de ser*; e que *Attenção*, *Vontade* e *Esforço psychico*, sendo tres modalidades differentes, estão de tal modo ligadas entre si, que formam como que tres aneis de uma mesma cadeia, constituindo o que se chama *adaptação mental (J. P. Nayrac)*.

Portanto, facilmente se comprehenderá que para formar o *caracter* individual, para crear uma *Vontade* energica e decidida, bastar-nos-ha educar a *Attenção* e o *Esforço psychico*.

E' pelo constante *Esforço psychico* da *Attenção* que, na execução dos movimentos gymnasticos do methodo de *Ling*, o homem póde determinar quaes os musculos sufficientes, capazes d'esses movimentos; limitando e economisando, por essa fórma, o esforço muscular. Este conjuncto de phenomenos é por assim dizer uma gymnastica da *Attenção* que desenvolvendó-a conduz-nos directamante ao pensamento reflectido, ao raciocinio e d'ahi a formar o *caracter* ponderado.

Ora como pelo estudo da *Moral*, o homem adquire o conhecimento exacto dos seus deveres moraes e sociaes; pela educação physica adquirirá a sufficiente força e energia moral, para bem cumprir esses deveres, sem fraquezas nem desanimos.

A' independencia dos movimentos, adquirida pela pratica dos processos do methodo de *Ling*, corresponde a desassociação dos diversos feixes musculares, e a esta, uma série de centros neuromotores, medullares, nitidamente escalonados e di-

rectamente ligados aos respectivos centros psycho-motores devidamente individualisados. Isto é, cada movimento, torna-se *um pensamento expresso pelo corpo (Ling)*, uma manifestação consciente da *Vontade.*

Consegue-se assim obter um poder consciente e absoluto, sobre *nós mesmos, por nós mesmos.* E' a psychologia a dar as mãos á physiologia; a energia *Moral* a commandar e a orientar a energia *Physica.*

A precisão e consciencia dos movimentos assim adquiridas, servem para a defeza individual e a precisão intellectual que d'ellas deriva encontrar-se-ha na vida cerebral e nas producções mentaes, evitando os resultados ephemeros da imaginação, as phantasias, sonhos metaphysicos e estereis, tornando o homem essencialmente pratico e utilitario.

Pelo fim esthetico da educação physica, alcança-se o desenvolvimento harmonico de todas as partes do corpo humano, e assim uma bella e correcta attitude, facil e elegante; e pela sua influencia *moralisadora*, consegue-se evitar o deboche e as paixões deprimentes como o jogo, o alcoolismo, etc., abysmos aonde se afundam as energias e a dignidade do homem.

Pelo exercicio, torna-se o homem mais apto para melhor desempenhar os seus deveres sociaes, devendo servir a educação physica, tanto para os *fortes como para os fracos,* e conseguindo robustecerem-se estes, poder-se-hão diminuir as inumeras miserias sociaes, provenientes dos males que depri-

mem a nossa sociedade, entre as quaes, avultam de um modo terrivelmente assustador a tuberculose pulmonar, a syphilis, o alcoolismo, o erotismo, a degenerescencia, etc., que reduzem consideravelmente o potencial organico e social da familia portugueza.

Segundo *Darwin* as modificações organicas e funcionaes, podem ser transmittidas, no todo ou em parte, pela hereditariedade. Os nossos descendentes serão pois beneficiados pelo nosso aperfeiçoamento physico, da mesma fórma que padecerão com a nossa degenerescencia.

Hoje admitte-se, depois dos trabalhos de *Galton*, em Inglaterra e de *Ribot*, em França, que certas aptidões moraes e intellectuaes adquiridas pelos paes, são transmissiveis egualmente aos filhos, da mesma fórma que os instinctos e as qualidades especificas: o que nos não é difficil comprehender desde que vimos como o psychico se póde desenvolver a par e passo do physico, até ambos se tornarem partes integrantes do individuo.

Observações minuciosas tem trazido ao conhecimento humano, que não só somos capazes de transmittir as nossas faculdades, como ainda o germen dos nossos *habitos*.

Se assim é, facilmente se calculam as naturaes consequencias: os paes tem nas suas mãos, pelo menos em parte, as disposições moraes e portanto o futuro dos seus filhos, transmittindo-lhes em germen as aptidões adquiridas, boas ou más; quanto

maior fôr o numero de difficuldades ou tentações vencidas, tanto maior será a economia de energia adquirida para os filhos, que a poderão empregar em vencer novas difficuldades e tentações, apurando-se assim a raça, de geração em geração, caminhando-se de uma maneira segura para a perfectibilidade do ser humano.

Ao contrario, os effeitos prejudiciaes provenientes de cada fraqueza, de cada falta de energia moral; tarde ou cêdo se manifestarão. Exemplo: pae alcoolico, filho epileptico; pae e mãe alcoolicos; filho, primeiramente epileptico e mais tarde doudo furioso.

Todos os dias vêmos uma má ou insufficiente educação physica conduzir a uma má hygiene physica, moral e social, que traz comsigo uma inadaptação ao meio, origem de todos os vicios sociaes.

E' certo que ultimamente a média da camada intellectual do nosso meio social tem augmentado, mas não é menos certo que essa camada continúa a não ser a sua dirigente, por deficiencia de força de *Vontade*; d'onde se conclue que esta deve predominar á *Intelligencia*.

Ora a *Vontade* e o *caracter* só por uma judiciosa educação physica, poderão ser fortalecidos [1].

---

1 As creanças portuguezas reunem-se nas escolas e lyceus em verdadeiros rebanhos e alli não ha pessoa alguma encarregada de lhes garantir o desenvolvimento do *brio*, da dignidade propria, qualidades que formam a base do *caracter*.

Se porventura entre essas creanças apparece algum exemplar mais brioso, mais cheio de pundunor, é immediatamente alcunhado de

A *gymnastica succa* é hoje considerada como a base fundamental da educação physica, pela preparação integral do nosso organismo para todas as applicações necessarias a uma boa hygiene e para o bom e facil desempenho das diversas occupações sociaes, devendo comtudo ser completada pelos jogos ao ar livre, pelos esportes, tendentes a desenvolverem o mais possivel os sentimentos sociaes, como: os sentimentos altruistas de solidariedade, de audacia, de espirito, de sacrificio, etc., que são por assim dizer a base das chamadas, *virtudes civicas*.

Os jogos ao ar livre concorrem de uma maneira efficaz, para formarem o *caracter* da creança e do adolescente, desenvolvendo-lhes o enthusiasmo, a alegria e a iniciativa [1].

Os esportes servem para fortalecer o *caracter* dos adultos, ajudando a constituir a *personalidade*, desenvolvendo a perspicacia, o raciocinio e a opportunidade [2].

---

pelludo ou desconfiado e troçado pelos camaradas. Começa assim a embotar-se na creança o sentimento que ella nunca deveria perder, *o pudor moral, o respeito por si mesmo*, e d'ahi, o costume de não ligar a menor importancia, chegando mesmo a não considerar como insulto, phrases aggressivas que a maior parte das vezes roçam pela obscenidade.

A creança, pouco a pouco faz-se homem, e então é raro aquelle que, tão mal orientado desde o inicio possa ter a noção verdadeira dos seus direitos e dos seus deveres.

Suppômos ter razão, quando atribuimos, a esta pessima orientação a falta de *civismo* de que enferma a maior parte dos nossos concidadãos traduzido no *indifferentismo* politico e social.

1 «Saber divertir-se, é saber trabalhar». Dr. Ph. Tissié.

2 «O estado deveria mandar fechar as tabernas e inaugurar campos de jogos ao ar livre, aonde o povo, nas horas e dias que as frequentava, viesse tonificar o systema nervoso». Dr. Ph. Tissié.

Os esportes collectivos, por *équipes*, criam o espirito de solidariedade e de sacrificio; os individuos que fazem parte de uma *équipe*, defendem a reputação do grupo e não a individual: acostumam-se assim a cumprir deveres civicos e sociaes.

Os jogos e esportes collectivos em que a luta não é individual, mas sim disputada entre dois grupos sob a direcção de chefes respectivos, como a barra, o *foot-ball*, etc., são magnificos elementos educativos debaixo do ponto de vista da *disciplina social*. Cada chefe é nomeado por acordo tacito entre os elementos constituintes dos diversos grupos. Esta nomeação nem sempre recahe no mais robusto ou no mais dextro, mas sim n'aquelle que reune mais e melhores condições de sangue-frio, de coragem, de percepção, concepção e execução.

Isto é, n'aquelle que demonstra possuir maiores e melhores qualidades moraes, o qual fica revestido de uma autoridade moral, inatacavel e indiscutivel, e á qual tacitamente todos se sujeitam sem a menor relutancia.

Assim succede na Inglaterra, nos E. U. da America, em França, na Belgica, na Italia, etc., etc., emfim em toda a parte aonde estes jogos são cultivados [1].

---

[1] Em Portugal, entre os varios e significativos symptomas de desorganisação social provenientes da carencia absoluta de educação moral e social, torna-se notavel desde o inicio da implantação do *foot-ball*, o desrespeito vulgar, a falta do exacto e immediato cumprimento ás ordens dadas pelas *capitains* dos *teams* portuguezes.

Esta indisciplina social, manifestada em *tudo* pela juventude na-

Exemplo frizante é o estado vulgar da alma do inglez, em toda a sua vida particular ou social que, não fazendo caso de personalidades, só ligando importancia aos factos, pelo bem e pelos interesses geraes que possam produzir, collocam sempre, o

---

cional que cultiva os esportes collectivos, repercute-se em todas as camadas da Sociedade portugueza.

Ainda ha pouco tempo se deu um caso typico, bem curioso. Dois individuos da mais alta posição social e politica, em seguida a uma polemica jornalistica, nomearam testemunhas para dirimirem a pendencia que d'ella resultára, n'um outro campo que não o da imprensa. Ora não tendo essas testemunhas, nas suas reuniões preliminares, podido chegar a um acordo, resolveram por unanimidade nomear um arbitro, cuja decisão lhes indicaria o caminho a seguir. Nomeado esse arbitro e ouvido o seu *veredictum*, qual não foi a nossa surpreza quando soubemos que uma das partes, não só o nân acatava, como nomeára segundas testemunhas para proseguir na pendencia!!

O portuguez, em geral, não admitte nem reconhece autoridade de especie alguma, seja em quem fôr, e d'ahi a facilidade com que discute a respeito de tudo. Exemplo: Um policia n'uma rua, avisa que não é permittido passar por um determinadn sitio. Observação immediata do cidadão portuguez: —Pnrquê? A rua não é de todos!?

N'um grupo, um medico falla snbre processos modernos da cura de qualquer molestia; a seguir um dos circumstantes—que não é medico—permitte-se fazer observações a tal respeito.

Em casa o marido discute a proposito de tudo com a mulher; o pae faz uma indicação ao filho, este objecta immediatamente com perguntas ou razões tendentes a demonstrar que o pae não tem razão.

Um professor na aula apresenta uma ideia nova que acaba de ter conhecimento, pela leitura de qualquer revista scientifica ou litteraria, logo salta de lá um alumno qualquer, por vezes o menos applicado, a discutir snbre se essa ideia tem nu não a impnrtancia indicada pelo professor, etc., etc.

A nosso ver o symptoma mais grave d'esta indisciplina sncial não reside na discussão do inferior com o superior, mas sim na falta de autoridade moral d'este, que tal permitte.

Esta indisciplina social é motivada, como atraz dissemos, pela carencia absoluta de educação moral e social, fazendo com que o povo portuguez, na sua maioria, nân tenha respeito pela lei, pela religião, nem pela familia

seu culto respeitoso pela familia e pela Patria, acima de tudo.

O inglez, cultiva muito pouco os esportes individuaes, de tendencias egoistas e de acção isolada, cujo unico fim, é fazer brilhar a personalidade individual, que deseja consquistar o vaidoso e inutil titulo de *campeão.*

Dá preferencia aos esportes collectivos, nos quaes encontra a *alegria social* que os seus moralistas dizem ser composta de alegrias individuaes de uma hierarchia superior.

Praticando os esportes em collectividade, exercita-se e prepara-se para a luta pela vida, adquirindo o espirito de solidariedade e apurando o *caracter* pela actividade physica *desinteressada.*

A educação physica contribue poderosamente para enriquecer o capital physico e psychico do individuo e por conseguinte de toda a sociedade.

Vêmos portanto que pela educação physica se consegue «levantar o nivel moral e social de um povo e d'ahi a constituição de uma nação de cidadãos robustos, d'espirito pratico e especulativo e de sentimentos generosos; realisando, graças a uma crescente solidariedade, o ideal da fraternidade [1] ».

FIM.

1 G. L. Duprat, artigo publicado no livro do dr. Ph. Tissié, «*L'éducation physique*».